

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Анализ техногенного риска»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ Н.О. Мельниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Анализ техногенного риска**» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление техносферной безопасностью».

**Цель дисциплины** – углубить и закрепить представления о величине и последствиях техногенного воздействия, освоить методологию оценки риска, научить проводить количественную оценку риска, включая оценку вероятности и оценку ущерба.

**Задачи дисциплины** – освоение методов идентификации опасности, методов качественной и количественной оценки техногенного риска; обучение анализу рисков и управлению ими, методам расчета техногенного риска; разработка новых подходов к управлению техногенными рисками.

Дисциплина «**Анализ техногенного риска**» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### **Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, а также способы защиты от них, основанные на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления; ОПК-2.2. Умеет с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений;

**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>Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</p> <p>- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления охраной труда).</p>	<p>ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда.</p>	<p>ПК-2.3. Владеет методами, обеспечивающими снижение уровней профессиональных рисков с учетом условий труда.</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 274н (код ПС 40.054)</p> <p>Обобщенная трудовая функция А. Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации. (уровень квалификации – б)</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- современные аспекты техногенного риска;
- алгоритмы исследования опасностей;
- методы качественного и количественного анализа риска.

*Уметь:*

- анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности;
- рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин;
- уметь использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности.

*Владеть:*

- методиками качественного анализа опасности сложных технических систем;
- применением количественных методов анализа опасностей и оценок риска.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1,11</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,66</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	1,66	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	45
<b>Вид контроля:</b>	<b>зачет</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Опасность и риск в техносфере	28	8	4	8	8	16
2.	Раздел 2. Анализ опасностей и оценка риска	50	16	6	16	16	28
3.	Раздел 3. Нормативно правовые основы анализа риска и его управление	28	8	4	8	8	16
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Введение**

Цели и задачи дисциплины. Краткое содержание разделов дисциплины. Связь дисциплины с другими курсами. Общие представления о риске.

### **Раздел 1. Опасность и риск в техносфере**

Понятия опасности и риска в техносфере. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Алгоритм развития опасности. Источники опасности. Идентификация опасности. Показатели безопасности технических систем типа «человек–машина–среда». Понятие риска. Концепция приемлемого риска. Классификация рисков и математическое их определение. Источники и факторы риска. Развитие риска на промышленных объектах. Структура ущерба аварий в техносфере. Структура полного ущерба. Прямой и косвенный экономический, социальный и экологический ущерб.

### **Раздел 2. Анализ опасностей и оценка риска**

Общая структура оценки и анализа техногенного риска. Методология анализа риска. Общая схема анализа риска. Планирование и организация работ при оценке риска. Количественная оценка риска. Логико-графические методы анализа риска. Методы деревьев отказов и событий. Методики построения деревьев. Вероятностная оценка дерева отказов. Построение деревьев событий. Качественные методы анализа риска. Методы определения потенциального риска. Предварительный анализ опасностей. Анализ последствий отказов. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений. Анализ ошибок персонала. Причинно-следственный анализ.

### **Раздел 3. Нормативно правовые основы анализа риска и его управление**

Общность и различия процедур оценки и управления риском. Риск-менеджмент. Взаимосвязь между принципами, инфраструктурой и процессом менеджмента риска. Управление риском: понятие и место в обеспечении безопасности технических систем. Принципы построения информационных технологий управления риском. Модель управления риском. Моделирование риска. Нормативно-правовые аспекты анализа техногенного риска. Структура систем законодательства в области промышленной безопасности и анализа техногенного риска. Основные элементы правового регулирования анализа риска.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
<b>Знать:</b>					
1	– современные аспекты техногенного риска	+	+	+	
2	– алгоритмы исследования опасностей	+	+		
3	– методы качественного и количественного анализа риска		+		
<b>Уметь:</b>					
4	– анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности	+	+		
5	– рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин		+	+	
6	– уметь использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности	+	+	+	
<b>Владеть:</b>					
7	– методиками качественного анализа опасности сложных технических систем		+		
8	– применением количественных методов анализа опасностей и оценок риска		+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>			
9	– ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	– ОПК-2.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, а также способы защиты от них, основанные на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;	+	+	+
10		– ОПК-2.2. Умеет с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений;	+	+	+



	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
11	– ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда.	– ПК-2.3. Владеет методами, обеспечивающими снижение уровней профессиональных рисков с учетом условий труда.		+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Алгоритм развития опасности	2
2	1	Система «человек-машина-среда»	2
3	1	Концепция приемлемого риска	2
4	1	Расчет величины ущерба аварий в техносфере	2
5	2	Построение деревьев отказов	4
6	2	Построение деревьев событий	4
7	2	Качественные методы анализа риска	4
8	2	Причинно-следственный анализ	4
9	3	Моделирование риска	2
10	3	Модель управления риском	2
11	3	Риск-менеджмент	2
12	3	Основные элементы правового регулирования анализа риска	2

### 6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 3 составляет 30 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 2 составляет 40 баллов.

### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.**

#### **Вопрос 1.1.**

1. Понятие опасности. Источники опасности. Риск как мера опасности.
2. Классификация рисков. Концепция «приемлемого риска». Основные принципы.
3. Структура ущерба аварий на технических объектах. Основные составляющие косвенного ущерба. Факторы, формирующие косвенный экономический и экологический ущерб.
4. Классификация рисков. Индивидуальный риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.
5. Структура ущерба аварий на технических объектах. Основные составляющие косвенного ущерба. Факторы, формирующие косвенный социальный ущерб.
6. Классификация рисков. Техногенный риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.

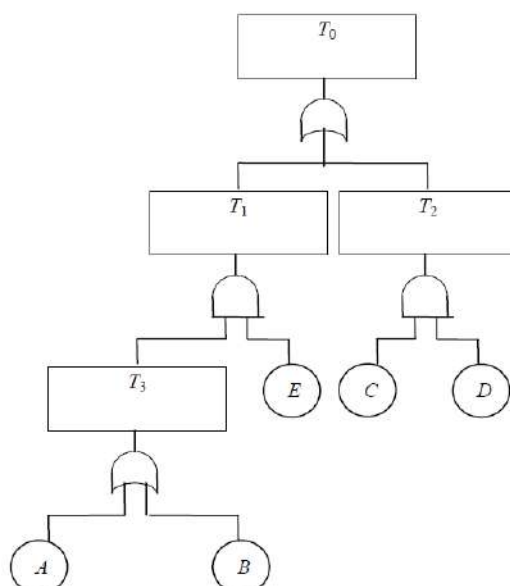
#### **Вопрос 1.2.**

1. Развитие риска на технических объектах. Источники опасности.
2. Классификация рисков. Экологический риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.
3. Структура ущерба аварий на технических объектах. Основные составляющие прямого ущерба. Прямой социальный и экологический ущерб.
4. Классификация рисков. Социальный риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.
5. Структура ущерба аварий на технических объектах. Основные составляющие прямого ущерба. Структура прямого экономического ущерба.
6. Классификация рисков. Экономический риск и аналитическое его нахождение. Источники и факторы.

### **Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 20 баллов за задачу.**

**Задача 1.** Провести численную оценку риска чрезвычайного происшествия технической системы, состоящей из 5-и подсистем с независимыми равновероятными отказами  $P$ . Ожидаемые ущербы от отказов подсистем  $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5$  руб.

**Задача 2.** Требуется вычислить вероятность появления завершающего события дерева неисправностей, изображенного на рис.



**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.**

**Вопрос 3.1.**

1. Общая схема анализа техногенного риска. Планирование и организация работ.
2. Качественные методы анализа риска. Логико-графические методы.
3. Общая схема анализа техногенного риска. Идентификация опасностей.
4. Качественные методы анализа риска. Предварительный анализ опасностей.
5. Общая схема анализа техногенного риска. Управление рисками. Модель управления рисками.
6. Качественные методы анализа риска. Анализ последствий отказов.

**Вопрос 3.2.**

1. Общая схема анализа техногенного риска. Оценка риска.
2. Качественные методы анализа риска. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений.
3. Нормативно-правовые основы анализа техногенного риска.
14. Качественные методы анализа риска. Анализ ошибок персонала.
5. Общая схема анализа техногенного риска. Управление рисками. Общность и различия процедур оценки и управления рисками.
16. Качественные методы анализа риска. Причинно-следственный анализ.

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.**

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Александров, А. А. Анализ и управление техногенными и природными рисками : учебник / А. А. Александров, В. И. Ларионов, С. П. Суцев. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-7038-5108-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205079> (дата обращения: 02.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Основы теории управления рисками : учебное пособие / А. Н. Лопанов, Е. В. Климова, Е. А. Фанина [и др.]. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. — 149 с. — ISBN 978-5-361-01104-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/363797> (дата обращения: 02.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Б. Дополнительная литература

1. Галеев А. Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах : учебное пособие / А. Д. Галеев, С. И. Поникаров; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. — 152 с.
2. Приказ Ростехнадзора от 28.11.2022 N 414 "Об утверждении Руководства по безопасности "Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности"
3. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 ноября 2022 г. № 387 "Об утверждении Руководства по безопасности "Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах"

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Проблемы анализа риска. ISSN 1812-5220.
2. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X.
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435.
4. Безопасность труда в промышленности. ISSN 0409-2961.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://gost.ru/> - Техническое регулирование

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 12, (общее число слайдов – 124);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов и задач – 40).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Анализ техногенного риска*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li><li>• Outlook</li></ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на

				обновлённую версию продукта)
--	--	--	--	------------------------------

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Опасность и риск в техносфере</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные аспекты техногенного риска;</li> <li>– алгоритмы исследования опасностей.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности;</li> <li>– использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности.</li> </ul>	Оценка за контрольную работу №1
<p><b>Раздел 2.</b> Анализ опасностей и оценка риска</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные аспекты техногенного риска;</li> <li>– алгоритмы исследования опасностей;</li> <li>– методы качественного и количественного анализа риска.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать современные технические системы на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасности;</li> <li>– рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин;</li> <li>– использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками качественного анализа опасности сложных технических систем</li> <li>– количественными методами анализа опасностей и оценок риска</li> </ul>	Оценка за контрольную работу №2



<p><b>Раздел 3.</b>  Нормативно правовые основы анализа риска и его управление</p>	<p><i>Знает:</i>  – современные аспекты техногенного риска и его управление</p> <p><i>Умеет:</i>  – рассчитывать риски и разрабатывать мероприятия по поддержанию их допустимых величин;  – использовать углубленные знания методологии оценки риска при оценке последствий своей профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i>  – применением количественных методов анализа опасностей и оценок риска.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p>
--	--	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Анализ техногенного риска»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**«Безопасность технологических процессов и производств»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе



Ф.А. Колоколов

« 10 » июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая химия»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г. протокол №19

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.х.н., профессором кафедры аналитической химии В.В.Кузнецовым, к.х.н., доцентом кафедры аналитической химии Е.В.Крыловой, ст. преп. Кобец У.Л., ст. преп. кафедры аналитической химии Е.Г. Шалимовой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «10» мая 2023г., протокол № 6

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль «Безопасность технологических процессов и производств», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой аналитической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Аналитическая химия*» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии.

**Цель дисциплины** – приобретение обучающимися знаний по основным группам методов химического анализа, наиболее широко применяемых в промышленности и исследовательской работе, а также компетенций, необходимых химикам-технологам всех специальностей для решения конкретных задач химического анализа.

**Задачи дисциплины** – изучение теоретических основ химических и некоторых физико-химических методов анализа; ознакомление с принципами работы основных приборов, используемых в физико-химических методах анализа; изучение метрологических основ аналитической химии; ознакомление с методами, широко используемыми в современной аналитической практике.

Дисциплина «*Аналитическая химия*» преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих универсальных компетенций компетенций:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Естественно-научная подготовка	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

		УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
--	--	---

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>				
Планирование, организация, контроль и совершенствование природоохранной деятельности в организациях отраслей промышленности	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	ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	ПК-3.3 Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	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 40.117 «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 № 569 н, Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности

	производства).			природоохранной деятельности организации С/01.6. Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации (уровень квалификации – б).
--	----------------	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа;
- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа;

*Уметь:*

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач;
- проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи;
- проводить расчеты на основе проведенных исследований;
- проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа

*Владеть:*

- основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа;
- приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок;
- методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике;
- основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа для решения конкретных задач.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,23</b>	<b>80,4</b>	<b>60,3</b>
Лекции	0,45	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	1,34	48,4	36,3
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,77</b>	<b>63,6</b>	<b>47,7</b>



Контактная самостоятельная работа	1,77		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		63,6	47,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
1.1	Введение в современную аналитическую химию.	4	1	-	1	2
1.2	Специфика задач аналитической химии.	4	1	-	1	2
1.3	Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии	18	2	12	2	2
1.4	Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.	6	2	-	2	2
	<b>Раздел 2. Количественный химический анализ</b>	<b>92</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
2.1	Принципы и задачи количественного анализа.	4,5	0,5	-	2	2
2.2	Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии. Требования, предъявляемые к ним.	15	1	4	4	6
2.3	Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.	17,5	1,5	-	8	8
2.4	Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.	19	2		9	8
2.5	Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.	19	2	-	9	8
2.6	Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.	17	1	-	8	8
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа.</b>	<b>20</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>16</b>
3.1	Классификация инструментальных методов анализа (ФХМА). Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества.	6,5	0,5			6
3.2	Аналитические и метрологические характеристики ФХМА	9	1		2	6

3.3	Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа	4,5	0,5			4
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>64</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Идентификация ионов элементов в растворах

#### 1.1 Введение в современную аналитическую химию.

Аналитическая химия как основа методов изучения и контроля химического состава веществ в материальном производстве, научных исследованиях, в контроле объектов окружающей среды. Виды анализа. Элементный, молекулярный, фазовый и изотопный анализ. Количественный и качественный анализ органических и неорганических веществ. Химические, физико-химические методы анализа, их взаимосвязь, соотношение и применение. Аналитический сигнал как носитель качественной и количественной информации об объекте анализа. Постановка аналитической задачи. Алгоритм проведения анализа: отбор средней пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала и его метрологическая оценка, расчет результатов анализа и их интерпретация. Примеры решения задач аналитического контроля в химической технологии, в анализе объектов окружающей среды и др. Понятия о современных методах элементного анализа: атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ.

#### 1.2 Специфика задач аналитической химии.

Основные термины аналитической химии. Обнаружение. Определение. Анализ. Аналитические химические реакции как основа химического анализа. Качественные и количественные аналитические химические реакции. Требования, предъявляемые к ним. Специфика аналитических реакций, используемых в анализе. Аналитическая форма и аналитические признаки. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность). Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции. Пути повышения избирательности и чувствительности аналитических реакций.

1.3 Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах, применяемых в аналитической химии.

Основные типы реакций, применяемых в аналитической химии (осаждения, кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления). Состояние ионов элементов в растворах. Константы равновесия аналитических реакций: термодинамические, концентрационные, условные. Факторы, влияющие на химическое равновесие (комплексообразование, образование малорастворимых соединений, изменение степени окисления определяемого иона, влияние природы растворителя, ионной силы, температуры, состава раствора).

Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности. Уравнения материального баланса. Вычисление рН растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования), расчет рН, применение в аналитической химии.

Аналитические реакции комплексообразования, осаждения, окисления-восстановления. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии (обнаружение и количественное определение, маскирование). Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения;

факторы, влияющие на растворимость осадков. Расчет условий осаждения и растворения осадков. Окислительно-восстановительные равновесия. Стандартный и реальный окислительно-восстановительные потенциалы.

Химические и физико-химические способы определения рН растворов. Равновесия аналитических реакций комплексообразования и управление ими. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Константа равновесия и ее химико-аналитическое значение. Расчет коэффициентов побочных реакций.

1.4. Качественные и количественные аналитические реакции с органическими аналитическими реагентами в анализе неорганических веществ.

Органические аналитические реагенты (ОР). Классификация ОР по типу реакций с неорганическими ионами. Комплексообразующие ОР и строение их молекул: функционально-аналитическая и аналитико-активная группы. Особенности и преимущества использования ОР, области применения. Дополнительно: теория действия комплексообразующих ОР, учет ионного состояния ОР и металла. Гипотеза аналогий и практические выводы из нее. Природа химической связи в комплексах ОР с ионами металлов и ее проявление в цветности комплексов. Реакции ОР с хромофорными элементами. Интенсивность окраски аналитических форм и интенсивность поглощения. Использование реакций органических реагентов в фотометрическом анализе.

## **Раздел 2. Количественный химический анализ**

### **2.1. Принципы и задачи количественного анализа.**

Классификация методов количественного анализа. Требования, предъявляемые к химическим реакциям в количественном анализе. Этапы количественного определения. Характеристика результатов количественного химического анализа. Определение содержания вещества в растворе, расчетные формулы. Способы представления результатов анализа. Тесты на выявление систематических погрешностей в результатах количественного химического анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.

### **2.2. Титриметрический анализ. Типы реакций, используемых в титриметрии.**

Требования, предъявляемые к ним.

Принцип титриметрии. Титрование и его этапы. Графическое изображение процесса титрования – кривые титрования, их виды. Скачок на кривой титрования, точка эквивалентности (Т.Э.) и конечная точка титрования (К.Т.Т.). Первичные и вторичные стандарты. Приемы титриметрического анализа: прямое и обратное титрование, косвенные методы. Типы реакций, используемых в титриметрическом анализе; требования, предъявляемые к ним.

Дополнительно: инструментальные методы индикации ТЭ. Потенциометрическое титрование. Метод Грана. Другие способы установления конечной точки титрования.

### **2.3. Реакции нейтрализации в количественном химическом анализе.**

Методы кислотно-основного титрования. Сущность метода кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет и построение теоретических кривых титрования сильных и слабых одноосновных протолитов. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых кислотно-основного титрования. Способы установления конечной точки титрования. Кислотно-основные индикаторы, интервал перехода окраски индикатора, показатель титрования (рТ). Правило выбора индикатора для конкретного случая титрования. Практическое применение реакций кислотно-основного взаимодействия. Потенциометрическое титрование на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Индикаторные погрешности и их оценка.

2.4. Аналитические реакции комплексообразования и осаждения в количественном химическом анализе.

Использование комплексообразования в химическом анализе. Неорганические и органические лиганды. Комплексоны и их свойства. Условные константы устойчивости комплексонов и их практическое использование. Обоснование выбора оптимальных условий комплексонометрического титрования. Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривых титрования. Способы установления Т.Э. и К.Т.Т. Металлохромные индикаторы, принцип их действия. Выбор индикатора для конкретного случая титрования. Аналитические возможности метода комплексонометрического титрования. Применение комплексонов в аналитической химии в качестве маскирующих агентов. Применение химических реакций комплексообразования в фотометрическом анализе, в методе кондуктометрического титрования. Реакции осаждения в количественном химическом анализе. Гравиметрический анализ. Теоретическое обоснование выбора оптимальных условий осаждения кристаллических и аморфных осадков. Применение химических реакций осаждения в методе потенциометрического титрования, в методе турбидиметрии. Особенности реакций комплексообразования (хелатообразования) ионов металлов с ЭДТА. Осадительное титрование.

2.5. Аналитические реакции окисления-восстановления в количественном химическом анализе.

Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами. Перманганатометрия. Характеристика метода. Условия проведения перманганатометрических определений. Вещества, определяемые перманганатометрическим методом. Достоинства и недостатки метода. Иодометрия. Характеристика метода, условия проведения иодометрического определения веществ. Достоинства и недостатки метода. Применение реакций окисления-восстановления в методе потенциометрического титрования.

2.6. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.

Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Изотерма ионного обмена. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ. Применение ионообменной хроматографии в аналитической химии органических и неорганических соединений: разделение, очистка, концентрирование и т.д.

### **Раздел 3. Введение в физико-химические (инструментальные) методы анализа**

3.1. ФХМА – составная часть современной аналитической химии.

Классификация физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.

3.2. Метрологические основы аналитических методов.

Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки: предел обнаружения, коэффициент чувствительности, нижняя и верхняя граница диапазона определяемых содержаний, селективность, прецизионность в условиях сходимости (повторяемости) и воспроизводимости, правильность, экспрессность. Обобщенные сведения о ГОСТ Р ИСО 5725 (2002).

3.3. Общая характеристика спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Представление о фотометрических, потенциометрических методах анализа и ионообменной хроматографии.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1	основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа	+	+	+
2	теоретические основы физико-химических методов анализа		+	+
3	принципы работы основных приборов, используемых для проведения качественного и количественного анализа		+	+
	<b>Уметь:</b>			
4	применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач	+	+	+
5	проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи	+	+	+
6	проводить расчеты на основе проведенных исследований		+	+
7	проводить метрологическую оценку результатов количественного химического анализа	+	+	+
	<b>Владеть:</b>			
8	основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа		+	+
9	приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетических оценок	+	+	+
10	методологией химических и физико-химических методов анализа, широко используемых в современной аналитической практике	+	+	+
11	основами системы выбора методов качественного и количественного химического анализа		+	+
	<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции:</b>			

12	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа			
	УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач ПК-3.3 Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### 6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Расчет pH растворов кислот и оснований различной силы, расчет pH смесей, солей и буферных растворов. Определение буферной емкости.	4
		Расчет констант равновесия реакций осаждения-растворения. Расчет условий осаждения и растворения осадков	2
		Уравнение Нернста. Определение направления протекания окислительно-восстановительного процесса.	4
		Константа равновесия реакций комплексообразования. Расчет коэффициентов побочных реакций.	2
2	Раздел 2	Построение кривых титрования. РГР	4

### 6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Аналитическая химия*», а также дает навыки работы с основным лабораторным оборудованием и техники выполнения работ.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 36 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Идентификация индивидуальных катионов в растворе.	3
2		Идентификация 2-х индивидуальных сухих солей, образованных одним из изучаемых катионов и одним из изучаемых анионов.	3
3	Раздел 2	Количественный химический анализ на основе реакций кислотно-основного взаимодействия. Кислотно-основное титрование. Приготовление стандартных растворов HCl и Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·10 H <sub>2</sub> O.	3
4		Кислотно-основное титрование. Стандартизация раствора HCl по раствору первичного стандарта Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·10 H <sub>2</sub> O.	3
5		Кислотно-основное титрование. Определение содержания декагидратакарбоната натрия в образце.	3
6		Применение синтетических ионообменников для количественного определения солей различных металлов в растворах.	3
7		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций комплексообразования. Приготовление стандартных растворов ЭДТА и ZnSO <sub>4</sub> .	3
8		Комплексометрическое титрование. Стандартизация раствора ЭДТА.	3
9		Комплексометрическое титрование. Определение содержания солей различных металлов в растворе.	3
10		Определение жёсткости воды	3
11		Количественный химический анализ на основе аналитических реакций окисления-восстановления. Перманганатометрия. Приготовление стандартных растворов KMnO <sub>4</sub> и (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O.	3
12		Перманганатометрия. Стандартизация раствора KMnO <sub>4</sub> по раствору первичного стандарта (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O.	3
13		Перманганатометрия. Определение содержания сульфата железа(II) в растворе.	3
14		Иодометрия. Определение содержания сульфата меди(II) в растворе.	3
15		Раздел 3	Фотометрическое определение солей меди в



		растворах на основе аналитических реакций комплексообразования.	
16		Потенциометрическое титрование веществ на основе кислотно-основного взаимодействия.	3

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях учебного материала;
- регулярную подготовку к лабораторным работам, в том числе выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой по дисциплине и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 36 баллов) и итогового контроля в форме *зачёта с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» не предусмотрено выполнение реферативно-аналитической работы по дисциплине *«Аналитическая химия»*.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 24 балла, по 8 баллов за каждую работу.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.**

#### Вопрос 1.1.

1. В растворе какого реагента следует растворить осадок  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  для определения в нем ионов  $\text{Ca}^{2+}$ ?
2. Какое условие нужно обеспечить, чтобы действием гидрата аммиака разделить смесь катионов никеля и алюминия?

#### Вопрос 1.2.

1. Какую формулу нужно использовать для расчета pH в растворе уксусной кислоты?
2. По какой формуле рассчитывают концентрацию ионов водорода в водном растворе гидрофосфата натрия?

#### Вопрос 1.3.

1. Какой из анионов – оксалат, фосфат или фторид при прочих равных условиях обеспечивает наибольшую полноту осаждения ионов бария?
2. Какой из катионов –  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  - будет осажден наиболее полно при действии фосфата натрия на раствор его соли?

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 8 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.**

#### Вопрос 2.1.

1. С каким индикатором можно оттитровать 0,1000 М раствор  $\text{H}_3\text{PO}_4$  до  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ? Ответ подтвердите расчетом.
2. Какой индикатор следует использовать при определении содержания гидроксида натрия, если в растворе присутствует ацетат натрия? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций и расчетами.

#### Вопрос 2.2.

1. По какой формуле рассчитывают количество моль эквивалента иона аммония при его определении формальдегидным методом? Приведите уравнения реакций, иллюстрирующих схему титрования.
2. Титруют смесь гидроксида натрия и карбоната натрия раствором  $\text{HCl}$  с индикатором метиловым оранжевым. Какие компоненты смеси при этом будут оттитровываться? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций.

#### Вопрос 2.3.

1. Рассчитать титр раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  по  $\text{NaOH}$  ( $T(\text{H}_2\text{SO}_4/\text{NaOH})$ ), если  $c(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1000$  моль-экв/л.  $M(\text{NaOH}) = 40$  г/моль.
2. Навеску  $\text{NaOH}$  1,5238 г, загрязненную карбонатом ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), растворили и разбавили дистиллированной водой до 100 мл в мерной колбе. На титрование 10,00 мл полученного раствора с индикатором метиловым оранжевым потребовалось 22,53 мл раствора  $\text{HCl}$  с  $T(\text{HCl}) = 0,003650$  г/мл. На титрование такого же объема раствора с индикатором фенолфталеином потребовалось 18,50 мл  $\text{HCl}$ . Рассчитать процентное содержание  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в  $\text{NaOH}$ .

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – \_\_\_ баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 или 3 балла за вопрос в зависимости от его сложности.**

#### Вопрос 3.1.

1. Напишите формулу для расчета окислительно-восстановительного потенциала в точке эквивалентности. Чему равно значение окислительно-восстановительного потенциала

в точке эквивалентности при титровании 0,05 н. раствора  $I_2$  0,05 н. раствором  $Na_2S_2O_3$ , если  $E_{I_2/I_2}^0 = 0,54 В$ , а  $E_{S_4O_6^{2-}/2S_2O_3^{2-}}^0 = 0,09 В$ ? Ответ подтвердите расчётом и запишите уравнения соответствующей химической реакции и полуреакций, изобразите ход кривой титрования.

2. Напишите формулу для расчета реального окислительно-восстановительного потенциала от рН раствора. Чему равно значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции восстановления пероксида водорода при рН 4? Ответ подтвердите расчетом.

### Вопрос 3.2.

1. По какой формуле рассчитывают значение реального окислительно-восстановительного потенциала полуреакции, если окисленная форма участвует в побочной реакции комплексообразования. Ответ подтвердите уравнениями химических реакций и полуреакций на конкретном примере.

2. Как вычисляют число молей эквивалента  $K_2Cr_2O_7$  при определении иодометрическим методом? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих химических реакций и полуреакций. Предложите физико-химический метод определения концентрации дихромата калия в растворе.

### Вопрос 3.3.

1. Определение содержания железа(II) в растворе проводят методом потенциометрического титрования. Сколько железа содержит образец, если навеска этого образца массой 0,1700 г после растворения и восстановления железа до железа (II) оттитрована 8,40 мл раствора перманганата калия с  $T(KMnO_4/Fe) = 0,006200 г/мл$ ?

2. Объясните принцип ионного обмена. Приведите уравнения химических реакций. Перечислите известные вам типы ионообменников.

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Итоговый контроль проводится в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

#### 8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

1. Основные положения протолитической теории.
2. Термодинамическая, концентрационная и условная константы равновесия.
3. Аналитические реакции и аналитические эффекты. Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность (селективность).
4. Групповые, общие, частные, характерные и специфические реакции.
5. Равновесия в аналитически важных протолитических системах. Константы кислотности и основности.
6. Вычисление рН растворов кислот и оснований различной силы, смесей кислот и оснований.
7. Буферные растворы, используемые в химическом анализе: их состав, свойства (буферная емкость, область буферирования).
8. Аналитические реакции комплексообразования. Общие, ступенчатые и условные константы устойчивости комплексных соединений.

9. Использование реакций осаждения в аналитических целях. Константа равновесия реакций осаждения-растворения; факторы, влияющие на растворимость осадков.
10. Окислительно-восстановительная реакция и окислительно-восстановительный потенциал.
11. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций.
12. Выбор титранта и оптимальных условий титрования. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования.
13. Индикация конечной точки титрования химическими и физико-химическими методами.
14. Ионообменная хроматография в количественном химическом анализе.
15. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена.
16. Изотерма ионного обмена.
17. Выбор оптимальных условий ионообменного разделения веществ.
18. Классификация физико-химических методов анализа.
19. Аналитический сигнал как информативная функция состава вещества и его количества.
20. Примеры аналитических сигналов и их измерений в ФХМА.
21. Основные аналитико-метрологические характеристики методов и результатов анализа, способы их оценки.
22. Общая характеристика спектральных методов анализа.
23. Общая характеристика электрохимических методов анализа.
24. Общая характеристика хроматографических методов.
25. Представление о фотометрических и потенциометрических методах анализа.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для контроля освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Итоговый контроль проводится в 4 семестре в виде итоговой контрольной работы. Максимальное количество баллов за итоговую контрольную работу – 40 баллов. Билет итоговой контрольной работы содержит 5 вопросов: 1 вопрос – 9 баллов, вопрос 2 – 9 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 9 баллов, вопрос 5 – 3 балла.

Пример билета для *вид контроля из УП*:

«Утверждаю»	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
(Должность, наименование кафедры)	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
(Подпись) (И. О. Фамилия)	<b>Кафедра аналитической химии</b>
«__» _____ 20__ г.	<b>20.03.01</b>
	Техносферная безопасность
	<b>Аналитическая химия</b>

1.	Рассчитать растворимость $Pb_3(PO_4)_2$ в воде и в 0,001 М растворе нитрата свинца. $K_S(Pb_3(PO_4)_2) = 7,9 \cdot 10^{-43}$ .	9,0
2.	С целью определения содержания компонентов проводили титрование раствора, содержащего равное количество молей $HCl$ и $H_3PO_4$ . В присутствии индикатора метилового оранжевого израсходовано 40,0 мл стандартного раствора $NaOH$ . Какой объем $NaOH$ будет израсходован на дотитрование этого же раствора в присутствии индикатора фенолфталеина? Приведите уравнения протекающих реакций и расчеты.	9,0
3.	К раствору $AlCl_3$ в присутствии ацетатного буферного раствора прилито 25,00 мл 0,1000 М раствора ЭДТА, избыток которого оттитрован 12,50 мл 0,0500 М раствором сульфата цинка с индикатором ксиленоловым оранжевым. Рассчитайте содержание $AlCl_3$ в граммах. ( $M(AlCl_3)=133,52$ г/моль; $M(ЭДТА)=372,24$ г/моль)	10,0
4.	Какой индикатор следует применить: дифениламин ( $E^0 (Ind_{ок}/Ind_{вс}) = 0,76$ В) или ферроин ( $E^0 (Ind_{ок}/Ind_{вс}) = 1,06$ В) при титровании раствора $FeSO_4$ раствором $K_2Cr_2O_7$ при $pH=0$ ? $E^0 ((Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77$ В); $E^0 ((Cr_2O_7^{2-}, 14H^+/2Cr^{3+})$ ; концентрации компонентов окислительно-восстановительных пар принять равными 1 моль/л.	9,0
5.	Каким образом, используя ионный обмен, можно провести определение $CH_3COONa$ в растворе методом кислотно-основного титрования? Приведите уравнения соответствующих химических реакций и формулу для расчета содержания ацетата натрия в растворе.	3,0

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Учебник для вузов/ Под ред. О.М. Петрухина,- 2-ое изд., стереотипное, исправленное, -М.: ООО Путь, ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 400 с. (базовый учебник)
2. Кузнецов В.В. Аналитические реакции для идентификации ионов элементов в растворах. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. -163 с.
3. Практикум по физико-химическим методам анализа. Учебное пособие./ Под ред. О.М. Петрухина, 2-ое изд., стереотипное, исправленное. - М.: ООО Путь: ООО ИД АЛЬЯНС, 2006. – 248 с. (базовый учебник)

#### Б. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Учебник для вузов./ Под ред.О.М. Петрухина. - М.: Химия, 2001. – 496 с.
2. Крылова Е.В. Задания по аналитической химии. Часть II: Учебно – методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003, 2004. – 40 с., 44 с.
- 3.Кузнецов В.В., Ермоленко Ю.В., Семенова И.Н. Номенклатурные правила ИЮПАК в курсе аналитической химии. Химические методы анализа. Учебно-методическое пособие.- М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – 72 с.
4. Окислительно-восстановительное и комплексонометрическое титрование: практическое пособие по курсу аналитической химии./ Под. ред. В.В. Кузнецова. М. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007. – 60 с.
5. Кузнецов В.В. Применение органических аналитических реагентов в анализе неорганических веществ. Учебн. пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1972. – 145 с.
6. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Лаб. практикум. Под ред. Рогатинской С.Л., – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 96 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Журнал аналитической химии» ISSN 0044-4502

- Журнал «Химико-фармацевтический журнал» ISSN 0023-1134

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.rusanalytchem.ru>
- <http://www.chemical-analysis.ru>

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеозаписи лекций по аналитической химии доц. Семенов И.Н. и доц. Ермоленко Ю.В.

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 200);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 450);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1716243 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Аналитическая химия*» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Штативы химические

Химическая посуда:

Пипетки Мора (емкость 5; 10, 25 мл).

Пипетки мерные (объем 5; 10 мл).

Бюретки (объем 25 мл).

Колбы мерные (емкость 50,0; 100,0 мл).

Колбы Эрленмейера (объем 100 , 250, 500, 750, 1000 мл).

Склянки для хранения растворов (объем 0,5; 1 л).

Оборудование:

pH-метр-милливольтметр pH-420

Весы лабораторные ВЛТЭ-510С

Микровесы ВЛ-120 М

Титратор потенциометрический автоматический АТП-02

Весы аналитические ВЛ-120-200 г.

Фотометр КФК-2

Микроскоп биологический монокулярный МикроВид

Аквадистиллятор АЭ-25

Вспомогательное оборудование:

Бани водяные с электрическим подогревом.

Хроматографические колонки с ионообменником КУ-2.

Баня песочная лабораторная БП-1

Колбонагреватели КН-250

Сушилка для пробирок

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Приемы работы в микрокристаллоскопии. Методические разработки по работе с оборудованием и на приборах химического анализа.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

### 11.4. 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 и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.mustr.ru;

[Портал аналитической химии](#) (методики, рекомендации, справочники)

<http://www.chemical-analysis.ru/>

<http://analyt.chem.msu.ru/>

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

Портал Аналитическая химия в России:

<http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>



### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security	Контракт № 28-	20 лицензий для виртуальных и	12 месяцев (ежегодное

	для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	35ЭА/2020 от 26.05.2020	облачных сред	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Идентификация ионов в растворе	<p><i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала, основные понятия, термины, приёмы качественного анализа</p> <p><i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> методологией качественного анализа, алгоритмами качественного анализа, системой выбора качественного анализа для той или иной практической задачи</p>	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>
Раздел 2. Характеристика методов количественного анализа	<p><i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала, основные понятия, термины, приёмы количественного анализа</p> <p><i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> методологией количественного анализа, алгоритмами количественного анализа, системой выбора количественного анализа для той или иной практической задачи</p>	<p>Оценка за лабораторные работы</p> <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за индивидуальные домашние задания</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>
Раздел 3. Введение в физико-химические методы анализа	<p><i>Знает:</i> процессы формирования аналитического сигнала в спектральных методах анализа; рассмотрение принципов измерений в стандартных приборах этих методов; основы метрологии в соответствии с рекомендациями ИЮПАК.</p> <p><i>Умеет:</i> применять приобретенные теоретические знания и практические навыки в практической</p>	<p>Оценка за лабораторную работу</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу</p>

	<p>деятельности.  <i>Владеет:</i>  методологией оптических методов анализа, используемых в современной аналитической практике оценкой возможностей метода анализа основными способами метрологической обработки результатов количественного химического анализа на основе ФХМА.</p>	
--	---	--

### 13. 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 Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- 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).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ Н.О. Мельниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»** относится к части, формируемых участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Управление техносферной безопасностью».

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний в области обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, защиты населения и персонала в чрезвычайных ситуациях, формирование практических навыков через решения задач по обеспечению безопасности, выполнению научно-исследовательских работ в области техносферной безопасности.

**Задачи дисциплины** – формирование навыков в применении методик прогнозирования развития и оценки последствий чрезвычайных ситуаций; получение основ знаний по принятию решений по защите объектов техносферы при авариях, стихийных бедствиях и при применении современных средств поражения; изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защите.

Дисциплина **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**



**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Организационно управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</p> <p>- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).</p>	<p>ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;</p> <p>ПК-3.2. Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117)</p> <p>Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.</p> <p>С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.</p> <p>(уровень квалификации – б)</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаровзрывоопасности производственных предприятий;
- физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС;
- структуру гражданской обороны на промышленном объекте и службы гражданской обороны;
- проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

*Уметь:*

- прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта;
- принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.

*Владеть:*

- законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;
- основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,66</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Введение. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
1.1	Цели, задачи и предмет курса.	9	1	3	1	1	5
1.2	Законодательные и нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях	9	1	3	1	1	5
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
2.1	Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия.	12	2	5	2	2	5
2.2	Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров	12	2	5	2	2	5
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>30</b>

3.1	Чрезвычайные ситуации, связанные с взрывами	13	2	3	2	2	8
3.2	Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром	13	2	3	2	2	8
3.3	Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ	12	2	2	2	2	8
3.4	Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ	10	2	2	2	2	6
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
4.1	Проблема безопасности. Природа опасностей и риска	9	1	3	1	1	5
4.2	Основы организации спасательных и других неотложных работ.	9	1	3	1	1	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Введение**

Цели, задачи и предмет курса. Статистика техногенных катастроф за рубежом и в России, их связь с развитием общества. Основные термины и определения.

**Раздел 1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.**

1.1. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Социально-экономический ущерб, вызванный развитием чрезвычайных ситуаций. Особенности технологических катастроф в химической и нефтехимической промышленности. Надзор за безопасностью химических предприятий.

1.2. Законодательные и нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, принятые в РФ. Основные государственные органы надзора. Государственное регулирование деятельности по защите от развития чрезвычайных ситуаций. Государственные стандарты. Единая система мер предупреждения развития и ликвидации ЧС. Экономическое регулирование.

**Раздел 2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.**

2.1. Безопасность в ЧС, термины, определения и основные понятия. ГОСТ Р 22.0.02-94. Типы и классификация чрезвычайных ситуаций. Источники ЧС. Безопасность и ее обеспечение в ЧС. ГОСТ Р 22.0.01-94. Основные стадии развития ЧС. Классификация промышленных объектов по потенциальной опасности. Природные и техногенные ЧС. ГОСТ Р 22.0.06.96 и ГОСТ Р 22.0.05-94. Прогнозирование воздействия, методы оценки.

2.2. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров по ГОСТ Р 22.0.07-95. Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция). Термическое воздействие на различные объекты. Ударно-волновое воздействие. Токсическое воздействие опасных химических веществ (ОХВ). Радиационное воздействие. Прогнозирование воздействий на опасные объекты природных факторов.

**Раздел 3. Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.**

3.1. Термины и основные понятия, относящиеся к взрывам по ГОСТ Р 22.0.08-96. Применение выводов теории горения и взрыва для определения взрывоопасности технологического процесса или вещества. Взрывы конденсированных и газообразных взрывчатых систем. Взрывы технологических аппаратов со сжатыми негорючими газами, перегретыми жидкостями. Взрыв парогазовой смеси. Разрушение аппарата с образованием осколков. Категорирование взрыво-пожароопасности помещений.

3.2. Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром, возникшем на предприятии химической и нефтехимической промышленности. Классификация пожаров по ГОСТ 27331-87 и принципы тушения. Горение разлитой горючей жидкости, глубина заполнения. Определение геометрических параметров. Способы борьбы с возникшими пожарами. Горение паровоздушного облака. Характеристика газо-паро-воздушных смесей. Образование огненного шара. Расчет геометрических параметров шара и параметров горения. Оценка поражающих факторов.

3.3. Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ. Физико-химические и токсические свойства химически опасных веществ. Основные направления в области исследования токсикологии химических веществ (защита потребителя, профессиональная токсикология, кратковременное воздействие). Выброс из резервуаров, из резервуаров, находящихся под давлением, из химических реакторов. Определение параметров выброса. Оценка поля концентраций при различных видах выброса химически опасных веществ. Описание аварий с токсичными выбросами (хлор, аммиак, фосген, монооксид углерода, метилизоцианат).

3.4. Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ. Основные поражающие факторы радиоактивного выброса, не сопровождавшегося ядерным взрывом. Влияние природных факторов. Долговременность воздействия. Описание аварий, сопровождавшихся радиоактивными выбросами. Последствия.

#### **Раздел 4. Противодействие чрезвычайным ситуациям.**

4.1. Проблема безопасности. Природа опасностей и риска. Соотнесение риска и выгод. Количественные меры опасности. Оценка химической, радиационной и инженерной обстановки в чрезвычайных ситуациях. Принципы построения зон потенциального ущерба, опасности и риска. Понятие о социально-экономической оценке ущерба. Локализация технологической катастрофы. Спасательные работы. Предотвращение вторичного ущерба.

4.2. Основы организации спасательных и других неотложных работ. Цели и содержание работ. Проведение работ при ликвидации ЧС природного характера. Проведение работ при ликвидации ЧС техногенного характера. Устойчивость функционирования промышленных объектов в условиях ЧС. Декларация безопасности промышленного объекта в РФ.

## 5. 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 классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаровзрывоопасности производственных предприятий;	+		+	
2	физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС;		+	+	
3	структуру гражданской обороны на промышленном объекте и службы гражданской обороны;				+
4	проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;	+			+
5	принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.				+
	<b>Уметь:</b>				
6	прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта;		+	+	+
7	принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;	+			+
8	применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.	+			+
	<b>Владеть:</b>				
9	законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;	+			+
10	основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.		+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
11	ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации,	ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;	+		

12	предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	ПК-3.2. Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;		+	+	+
13		ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.		+	+	+



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Практическое применение нормативных документов по безопасности в ЧС и гражданской защите	2
2	2	Связь между вероятностью поражения и потенциальной дозой воздействия поражающего фактора (пробит-функция)	2
3	2	Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров	2
4	3	Чрезвычайные ситуации, сопровождаемые взрывами	2
5	3	Чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром	2
6	3	Чрезвычайные ситуации при выбросе химически опасных веществ	2
7	3	Чрезвычайные ситуации, сопровождающиеся выбросом радиоактивных веществ	2
8	4	Устойчивость функционирования объектов экономики в условиях ЧС	2

### 6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены лабораторные занятия обучающегося в бакалавриате.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева 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 лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 3 составляет 15 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 2 составляет 30 баллов.

**Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос – 5 баллов и второй вопрос – 10 баллов.**

#### Вопрос 1.1.

1. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
2. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
3. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
4. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
5. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
6. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
7. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
8. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.

#### Вопрос 1.2.

1. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
2. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
3. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
4. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
5. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
6. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
7. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
8. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Примеры задач к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 10 задач.**

**Задача 1.** На складе взрывчатых веществ хранится октоген массой  $G = 50000$  кг. На расстоянии 100 м от склада находится одноэтажное здание среднего типа механических мастерских, имеющее размеры  $30 \times 10 \times 4$  м, а на расстоянии 500 м - поселок с многоэтажными кирпичными зданиями. В здании мастерских работает рабочая смена в количестве 30 человек. Плотность персонала на территории объекта экономики  $P = 1$  тыс.чел./км<sup>2</sup>. Определить возможные последствия при взрыве всего запаса октогена (степень разрушения зданий на объекте экономики и на границе населенного пункта, потери людей, размеры завалов от разрушенных зданий), а также найти радиусы зон летального поражения, контузии и безопасной для человека.

**Задача 2.** На производственном объекте бензин хранится в наружном резервуаре емкостью  $V_I = 500$  м<sup>3</sup> на бетонном поддоне площадью  $F_{под} = 400$  м<sup>2</sup>. На расстоянии 50 м от

резервуара находится диспетчерская, располагающаяся в здании с легким каркасом. Температура окружающей среды  $27^{\circ}\text{C}$  ( $T_{oc}=300\text{ K}$ ). Определить возможную степень разрушения здания диспетчерской в случае аварии с разрушением резервуара. При расчете принять, что плотность жидкого бензина  $\rho_{ж}=740\text{ кг/м}^3$ , молекулярная масса  $M=94\text{ кг/кмоль}$ , скрытая теплота испарения  $L_{кин}=287,3\text{ кДж/кг}$ , температура кипения  $T_{кин}=413\text{ K}$ .

**Задача 3.** Насосный зал нефтеперерабатывающего предприятия имеет размеры  $54 \times 12 \times 8,5\text{ м}$ . В зале расположены четыре центробежных магистральных насоса, два из которых находятся в рабочем состоянии, два - резервные. Производительность каждого насоса  $Q = 2,78\text{ м}^3/\text{с}$ . Нефть находится в насосе с максимальным объемом заполнения  $V_{ан} = 25,76\text{ м}^3$ . Насос занимает площадь  $4,6 \times 2,8\text{ м}$ . Отсечные вентили (автоматическое отключение) находятся в помещении насосной, а длины подводящего и отводящего нефтепроводов диаметром  $d=1020\text{ мм}$  соответственно равны  $l_1=3,0$  и  $l_2=4,4\text{ м}$ . Помещение насосного зала оборудовано системой аварийной вентиляции с кратностью  $A_{ав}=9\text{ ч}^{-1}$ . Температура нефти равна средней максимальной температуре  $t_n=22,4^{\circ}\text{C}$ , скорость воздуха в помещении при работе аварийной вентиляции составляет  $1\text{ м/с}$ . Оценить возможные последствия аварийного разлива нефти и последующего взрыва в результате разгерметизации одного магистрального нефтеперекачивающего насоса.

**Задача 4.** При взрыве шарового резервуара внутренним диаметром  $d_{об} = 6,0\text{ м}$  и с толщиной стенки  $\delta_{об} = 3,0\text{ см}$ , заполненного метаном,  $60\%$  энергии взрыва было израсходовано на образование ударной волны и  $40\%$  - на образование и разлет осколков. Давление газа в сосуде  $P_1 = 8 \times 10^2\text{ кПа}$ , энергия взрыва метана  $Q_v = 50 \times 10^3\text{ кДж/кг}$ . Определить степень поражения персонала и разрушения здания цеха с легким металлическим каркасом, находящегося на расстоянии  $R = 50\text{ м}$  от эпицентра взрыва. Какова толщина металлической (стальной) преграды  $\delta_{през}$  с  $50\%$  вероятностью пробиваемой осколками.

**Задача 5.** На нефтеперекачивающей станции расположен резервуар РВС – 20000 в обваловке, имеющей квадратную форму со стороной  $a = 80\text{ м}$ . Высота обваловки рассчитана на удержание всего объема нефти, находящейся в резервуаре, при аварийном разлинии. Радиус резервуара  $R_{рез} = 22,81\text{ м}$ , высота  $H_{рез} = 11,9\text{ м}$ . Фактический объем резервуара  $V_{факт} = 19450\text{ м}^3$ , объем нефти при заполнении резервуара на  $80\%$  равен  $V_{неф} = 0,8 \cdot 19450 = 15560\text{ м}^3$ . В результате разрушения резервуара и разлива нефти возник пожар. Скорость ветра равна  $3\text{ м/с}$ . Определить размеры безопасной для персонала зоны.

**Задача 6.** Для условий примера 5 принять, что источник зажигания в обваловке ( $F_{обв} = 6400\text{ м}^2$ ) отсутствует и нефть испаряется с образованием паро-воздушного облака, которое воспламеняется с образованием огненного шара. Температура воздуха  $t_b = 30^{\circ}\text{C}$ . Определить вероятность летального поражения людей, находящихся на различных расстояниях от центра огненного шара.

**Задача 7.** Во время пожара на деревянном складе произошла разгерметизация емкости с хлором и утечка  $M = 300\text{ кг}$  газообразного хлора. Характер местности – промышленная зона (городская застройка), степень вертикальной устойчивости атмосферы – инверсия, скорость ветра –  $3\text{ м/с}$ . Определить наибольшее безопасное по термическому воздействию на человека расстояние от горящего здания размером  $10 \times 5 \times 3\text{ м}$  и размеры зон порогового и летального поражения.

**Задача 8.** В населенном пункте, занимающем площадь  $S_p = 75\text{ км}^2$ , возник очаг пожара среди деревянных зданий площадью  $S_{пож} = 10000\text{ м}^2$  (масса горючего материала  $2500\text{ т}$ ). Площадь застройки населенного пункта  $S_z = 30\text{ км}^2$ . Оценить вероятность распространения пожара в населенном пункте и возможную его продолжительность.

**Задача 9.** На водоочистой станции в 8 часов утра произошла авария, связанная с разрушением емкости, содержавшей  $Q_0 = 10\text{ т}$  хлора, хранившегося под давлением. Емкость с хлором размещалась в поддоне с высотой стенок  $H = 1,0\text{ м}$ . При прогнозировании последствий аварии принять следующие метеоусловия: инверсия, скорость ветра  $w_b = 3\text{ м/с}$ , температура воздуха  $t_b = +20^{\circ}\text{C}$ . Плотность населения в полумиллионном городе  $P_{гор} = 2500$

чел/км<sup>2</sup>. Население об аварии не оповещено. Определить глубину распространения зараженного ОХВ воздуха через  $\tau = 2$  часа после аварии и структуру пораженного населения.

**Задача 10.** На АЭС произошла запроектная авария реактора РБМК-1000 с выбросом  $m_0 = 15\%$  активности. Расстояние до ближайшего города  $R = 50$  км. Принимая, что авария произошла днем, при переменной облачности и скорости ветра на высоте  $10 \text{ м } w_{10}^{10} = 3 \text{ м/с}$ , оценить радиационную обстановку в городе и принять решение по защите населения.

**Раздел 4. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1,5 балла за вопрос.**

1. Гражданская оборона:

- а) система мероприятий по прогнозированию, предотвращению и ликвидации ЧС в военное время;
- б) система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории РФ от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении ЧС природного и техногенного характера;
- в) система мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории РФ в военное время.

2. Общее руководство ГО Российской Федерации осуществляет:

- а) президент;
- б) правительство;
- в) министр по чрезвычайным ситуациям.

3. РСЧС создана для:

- а) прогнозирования ЧС на территории России и организации проведения АС и ДНР;
- б) объединения усилий органов власти, организаций и предприятий по предупреждению и ликвидации ЧС;
- в) первоочередного жизнеобеспечения населения, пострадавшего в ЧС.

4. Территориальные подсистемы РСЧС создаются:

- а) в городах и районах;
- б) в субъектах РФ пределах их территорий;
- в) в поселках и других населенных пунктах.

5. Начальником ГО объекта (предприятия, организации) является:

- а) один из заместителей руководителя объекта (предприятия, организации), прошедший специальную подготовку;
- б) специально уполномоченный представитель;
- в) руководитель объекта (предприятия, организации).

6. Для предупреждения и ликвидации ЧС в России создана:

- а) система сил и средств для ликвидации последствий ЧС;
- б) система наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды;
- в) Единая Государственная Система предупреждения и ликвидации ЧС.

7. РСЧС имеет пять уровней:

- а) объективный, местный, территориальный, региональный, федеральный;
- б) производственный, поселковый, территориальный, региональный, федеральный;
- в) объективный, местный, районный, региональный, республиканский.

8. Территориальные подсистемы РСЧС создаются:

- а) в горах и районах;
- б) в субъектах РФ в пределах их территорий;
- в) в поселках и других населенных пунктах.

9. Закон, определяющий права и обязанности граждан России в области защиты от ЧС:

- а) Федеральный закон «О гражданской обороне»;

- б) Федеральный закон «Об обороне»;
  - в) Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
10. Безопасность в ЧС различается по видам:
- а) окружающая природная среда;
  - б) сейсмическая;
  - в) пожарная.
11. На стадии инициирования ЧС возникают:
- а) выход параметров процесса за рамки критических;
  - б) высвобождение больших количеств энергии;
  - в) увеличение масштабов аварий.
12. На стадии кульминации ЧС обнаруживается:
- а) неисправность системы обеспечения электрической безопасности;
  - б) цепной механизм аварий с увеличением мощности ЧС;
  - в) нарушение работы насосов.
13. Риск возникновения ЧС:
- а) опасное природное явление;
  - б) вероятность возникновения источника ЧС;
  - в) частоты возникновения источника ЧС.
14. Природные явления, обычно не приводящие к гибели людей:
- а) оползни в горах;
  - б) переработка берегов;
  - в) эрозия почвы.
15. Природные явления, обычно приводящие к гибели людей:
- а) землетрясение;
  - б) подтопление территорий;
  - в) обвалы.
16. Метеорологическое оружие:
- а) комплексное воздействие на процессы в атмосфере, литосфере и гидросфере Земли;
  - б) комплекс мероприятий, направленных на нарушение естественных условий жизнедеятельности;
  - в) воздействие на процессы в атмосфере с целью изменения локального баланса энергии.
17. Экологическое оружие:
- а) увеличение осадков до 300 мм во влажных районах;
  - б) распыление в верхних слоях атмосферы веществ, поглощающих солнечную энергию;
  - в) новые формы вредоносных бактерий, созданные методами генной инженерии.
18. К высокоточному оружию относятся:
- а) осколочные боеприпасы;
  - б) бетонобойные боеприпасы;
  - в) управляемые авиационные бомбы.
19. Основные мероприятия по обеспечению защиты населения и его жизнеобеспечению:
- а) рассредоточение производительных сил на территории с учетом возможного компактного расположения производства;
  - б) обучение населения способам защиты, психологическая подготовка;
  - в) ограничение строительства в районах вероятного поражения.
20. При одновременном заражении радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами частичная санитарная обработка проводится в последовательности:
- а) обезвреживание биологических средств, радиоактивных веществ, бактериальных средств;
  - б) обезвреживание ОВ, радиоактивных веществ, бактериальных средств;
  - в) обезвреживание радиоактивных веществ, вредных веществ, бактериальных средств.

21. К основным помещениям убежищ относятся:
- а) защищенным дизельные электростанции;
  - б) помещения для хранения продовольствия;
  - в) пункты управления.
22. На одного укрываемого в убежище подается воздуха:
- а) 10 м<sup>3</sup> /ч;
  - б) 2 м<sup>3</sup> /ч;
  - в) 5 м<sup>3</sup> /ч.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).**

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 15 баллов.

1. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
2. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
3. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
4. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
5. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по масштабу распространения.
6. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по темпу развития.
7. Дайте определение ЧС. Классификация ЧС. ЧС по происхождению.
8. Дайте определение ЧС. Стадии развития ЧС.
9. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
10. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
11. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
12. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
13. Поражающие факторы ЧС. Токсическое воздействие на человека и материалы.
14. Поражающие факторы ЧС. Воздействие радиации на человека и материалы.
15. Поражающие факторы ЧС. Термическое воздействие на человека и материалы.
16. Поражающие факторы ЧС. Барическое воздействие на человека и материалы.
17. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами радиоактивных веществ.
18. Поведение жидкости второй категории при нарушении герметичности технологического аппарата
19. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами АХОВ
20. Поведение жидкости третьей категории при нарушении герметичности технологического аппарата
21. Сценарии развития аварий, сопровождающихся выбросами радиоактивных веществ.
22. Поведение жидкости четвертой категории при нарушении герметичности технологического аппарата.
23. Сценарии развития аварий, сопровождающихся пожарами. Пожар разлива.
24. Поведение жидкости первой категории при нарушении герметичности технологического аппарата
25. Экономические методы государственного управления безопасностью в техногенной сфере.
26. Проведение АСидНР при ликвидации ЧС. Основные цели и задачи АСидНР.
27. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
28. Внутренние и внешние источники техногенных угроз России?
29. Перечислите основные задачи РСЧС. Какова структура РСЧС и назовите режимы её функционирования?

30. Особенности проведения АСидНР при ликвидации последствий техногенных аварий.

31. Зона ущерба, зона потенциальной опасности, зона риска.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

*Зачет с оценкой* по дисциплине «*Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

«Утверждаю» _____ _____ Н.И. Акинин «__» _____ 2023 г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра техносферной безопасности 20.03.01 Техносферная безопасность</b>
	<b>Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»</b>
	<b>Безопасность в ЧС и гражданская защита</b>
<b>Билет № 0</b>	
1. Классификация чрезвычайных ситуаций.	
2. Поведение жидкости третьей категории при нарушении герметичности технологического аппарата	
3. Проведение АСидНР при ликвидации ЧС. Основные цели и задачи АСидНР.	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Акинин Н. И., Маринина Л. К., Васин А. Я., Чернецкая М. Д., Аносова Е. Б., Гаджиев Г. Г. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности. Санкт-Петербург: Лань, 2019.

2. Акинин, Н. И. Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях [Текст]: учебное пособие / Н. И. Акинин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 187 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Артеменко, Г. В. Защита персонала объекта экономики от чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Артеменко [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.

2. Мастрюков, Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б.С. Мастрюков. - М.: Издат. центр "Академия", 2003. - 332 с.

3. Демиденко, Г.П. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения [Текст]: справочник / Г. П. Демиденко, Е. П. Кузьменко, П. П. Орлов ; ред. Г. П. Демиденко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Выща школа, 1989. - 287 с.

4. Колесников В.А. Способы предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах [Текст]: учебное пособие / В. А. Колесников [и др.]; РХТУ им. Д.И. Менделеева. - М.: РХТУ. Издат. центр, 1997. - 67 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X.
2. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435.
3. Пожаровзрывобезопасность ISSN 0869-7493 (Print), ISSN 2587-6201 (Online).

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://gost.ru/> - Техническое регулирование

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 14, (общее число слайдов – 156);
- компьютерные презентации интерактивных практических занятий – 9 (общее число слайдов – 81);



- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 10);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 22);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 31).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Введение. Чрезвычайные ситуации (ЧС), вызванные технологическими катастрофами и стихийными бедствиями. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности в ЧС.</p>	<p><b>Знает:</b> принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаро- взрывоопасности производственных предприятий; проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; <b>Умеет:</b> принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций; применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников. <b>Владеет:</b> законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;</p>	<p>Оценка за контрольную работу 1. Оценка за зачет с оценкой.</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Основные определения и понятия. Поражающие факторы.</p>	<p><b>Знает:</b> физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС; <b>Умеет:</b> прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта; <b>Владеет:</b> основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.</p>	<p>Оценка за контрольную работу 1. Оценка за зачет с оценкой.</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Особенности чрезвычайных ситуаций, связанных с развитием техногенных аварий. Основные формулы для расчета поражающего действия.</p>	<p><b>Знает:</b> принципы классификации чрезвычайных ситуаций, категорирования помещений по пожаро- взрывоопасности производственных предприятий; физико-химические, термодинамические и технические принципы расчета поражающих факторов, возникающих в результате ЧС; <b>Умеет:</b> прогнозировать обстановку в районе пожаро- или взрывоопасного объекта; <b>Владеет:</b> основными методами оценки последствий чрезвычайных ситуаций в природно-техногенной сфере.</p>	<p>Оценка за контрольную работу 2. Оценка за зачет с оценкой.</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Противодействие</p>	<p><b>Знает:</b></p>	<p>Оценка за контрольную работу 3.</p>

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>чрезвычайным ситуациям.</p>	<p>структуру гражданской обороны на промышленном объекте и службы гражданской обороны;          проблемы предупреждения возникновения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;          принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.</p> <p><b>Умеет:</b>          прогнозировать обстановку в районе пожара или взрывоопасного объекта;          принимать необходимые меры по предотвращению аварийных ситуаций;          применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников.</p> <p><b>Владеет:</b>          законодательными и правовыми актами в области безопасности в чрезвычайных ситуациях и гражданской защиты;</p>	<p>Оценка за зачет с оценкой.</p>

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**«Безопасность технологических процессов и производств»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---



**УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ Н.О. Мельниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера»** относится к части, формируемых участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Управление техносферной безопасностью».

**Цель дисциплины** – изучение опасных природных процессов и явлений, которые могут привести к чрезвычайным ситуациям, а также освоение методов защиты промышленных предприятий от их негативного воздействия. Цель направлена на подготовку студентов к практическим мероприятиям, необходимым для действий в чрезвычайных ситуациях, а также на овладение навыками по локализации последствий таких ситуаций как для населения, так и для объектов экономики.

### **Задачи дисциплины:**

- Изучение поражающих факторов опасных природных явлений.
- Приобретение умений в прогнозировании возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера.
- Формирование навыков и умений, необходимых для действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного характера.

Дисциплина **«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Организационно управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</p> <p>- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).</p>	<p>ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;</p> <p>ПК-3.2. Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117)</p> <p>Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.</p> <p>С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.</p> <p>(уровень квалификации – б)</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- Нормативные требования, предписываемые Федеральными законами Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и другими правовыми документами в контексте готовности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного характера;
- Описания, причины, индикаторы, потенциальные последствия и предложения по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций, вызываемых природными явлениями;
- Рекомендации по действиям в случае возникновения разных типов чрезвычайных ситуаций, а также средства для уменьшения ущерба от них;
- Аспекты мониторинга окружающей среды, с учетом природных явлений, а также их организация.

*Уметь:*

- Осуществлять прогнозы возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера;
- Тестировать и апробировать планы действий для снижения негативных экологических последствий аварийных ситуаций.

*Владеть:*

- Навыками обеспечения безопасности при возникновении конкретных опасных и чрезвычайных ситуаций;
- Методикой разработки планов готовности организации к чрезвычайным ситуациям и последующему реагированию на них.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,66</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Основы природных опасностей</b>	<b>15</b>		<b>6</b>			<b>9</b>
1.1	Исследование типов природных опасностей и чрезвычайных ситуаций, включая их общую классификацию на атмосферные, гидросферные и литосферные, и их влияние на социальные процессы.	5		2			3
1.2	Основы определения и классификации природных опасностей и чрезвычайных ситуаций, включая установление принципов и систем параметризации, а также определения и термины, используемые в области безопасности при природных чрезвычайных ситуациях.	5		2			3
1.3	Слежение за природными опасностями и применение вероятностных методов для предсказания неблагоприятных природных явлений и событий.	5		2			3
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Стихийные бедствия атмосферного характера и защита населения</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>17</b>

2.1	Опасные природные явления, связанные с климатом, и пожары.	16	2	6	2	2	8
2.2	Метеорологические опасные явления. Смерчи, бури, ураганы.	17	2	6	2	2	9
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Стихийные бедствия гидросферного характера и защита населения</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
3.1	Наводнения.	8	1	3	1	1	4
3.2	Цунами	8	1	3	1	1	4
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Стихийные бедствия литосферного характера и защита населения</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>13</b>
4.1	Землетрясения	12	2	3	2	2	7
4.2	Сели, Оползни, Лавины	11	2	3	2	2	6
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Обеспечение безопасности. Способы ликвидации ЧС природного характера</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
5.1.	Основы государственной политики в сфере обеспечения природной безопасности и управление для защиты от природных опасностей.	10	3	1	3	3	6
5.2	Действия по устранению чрезвычайных ситуаций при природных бедствиях и оценка медико-санитарных последствий при природных катастрофах.	11	3	1	3	3	7
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Основы природных опасностей**

- 1.1. Исследование типов природных опасностей и чрезвычайных ситуаций, включая их общую классификацию на атмосферные, гидросферные и литосферные, и их влияние на социальные процессы.
- 1.2. Основы определения и классификации природных опасностей и чрезвычайных ситуаций, включая установление принципов и систем параметризации, а также определения и термины, используемые в области безопасности при природных чрезвычайных ситуациях.
- 1.3. Слежение за природными опасностями и применение вероятностных методов для предсказания неблагоприятных природных явлений и событий.

### **Раздел 2. Стихийные бедствия атмосферного характера и защита населения**

- 2.1. Опасные природные явления, связанные с климатом, и пожары.
- 2.2. Метеорологические опасные явления. Смерчи, бури, ураганы.

### **Раздел 3. Стихийные бедствия гидросферного характера и защита населения**

- 3.1. Наводнения.
- 3.2. Цунами

### **Раздел 4. Стихийные бедствия литосферного характера и защита населения**

- 4.1. Землетрясения
- 4.2. Сели, Оползни, Лавины

### **Раздел 5. Обеспечение безопасности. Способы ликвидации ЧС природного характера**

- 5.1. Основы государственной политики в сфере обеспечения природной безопасности и управление для защиты от природных опасностей.
- 5.2. Действия по устранению чрезвычайных ситуаций при природных бедствиях и оценка медико-санитарных последствий при природных катастрофах.

## 5. 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>						
1	Нормативные требования, предписываемые Федеральными законами Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и другими правовыми документами в контексте готовности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного характера;	+	+	+	+	+
2	Описания, причины, индикаторы, потенциальные последствия и предложения по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций, вызываемых природными явлениями;	+	+	+	+	
3	Рекомендации по действиям в случае возникновения разных типов чрезвычайных ситуаций, а также средства для уменьшения ущерба от них;	+	+	+	+	
4	Аспекты мониторинга окружающей среды, с учетом природных явлений, а также их организация.	+	+	+	+	
<b>Уметь:</b>						
5	Осуществлять прогнозы возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера;					+
6	Тестировать и апробировать планы действий для снижения негативных экологических последствий аварийных ситуаций.		+	+	+	
<b>Владеть:</b>						
7	Навыками обеспечения безопасности при возникновении конкретных опасных и чрезвычайных ситуаций;					+
8	Методикой разработки планов готовности организации к чрезвычайным ситуациям и последующему реагированию на них.		+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>						
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>				
9	ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации,	ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;		+	+	+



10	предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	ПК-3.2. Умеет устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;		+			+
11		ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.			+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2.1	Оценка последствий лесных пожаров	2
2	2.2	Оценка последствий ураганов	2
3	3.1-3.2	Прогнозирование последствий наводнений и цунами	2
4	4.1	Прогнозирование последствий землетрясений	2
5	4.2	Прогнозирование последствий оползней	2
6	5.2	Виды и способы оказания первой помощи	6

### 6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены лабораторные занятия обучающегося в бакалавриате.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева 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 лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение практических занятий (максимальная оценка 25 баллов), реферативно-аналитической работы (15 баллов), текущий контроль в форме тестовых заданий (максимальная оценка 20 баллов).

Вид итогового контроля дисциплины – *зачёт с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем:

1. Риски и опасности в различных климатических зонах России (включая арктическую, субарктическую, тайгу, умеренную зону и пустыни/полупустыни).
2. Природные и человеческие катастрофы: угрозы и последствия в России и в мировом контексте.
3. Факторы, увеличивающие уязвимость экономических систем перед природными бедствиями и катастрофами.
4. Глобальные угрозы для человечества: загрязнение атмосферы, водных ресурсов и почвы.
5. Опасности из космоса: угрозы, связанные с озоновыми дырами и космическими феноменами.
6. Воздействие кислотных дождей в городских средах.
7. Северное сияние: природа и воздействие на окружающую среду и человечество.
8. Потенциал Северного морского пути и его воздействие на региональную безопасность.
9. Влияние землетрясений на экономические объекты и последующие последствия.
10. Применение антисейсмических методов для обеспечения устойчивости экономических объектов.
11. Экономические последствия цунами и меры по их смягчению.
12. Эффекты берегового разрушения в результате подмыва берегов рек и морей.
13. Заболевания современного мира: анализ распространения и воздействия.
14. Исследование крупнейших наводнений в России и их воздействия.
15. Стратегии и технические решения в борьбе с наводнениями.
16. Опасные природные процессы и явления в городе Москве.
17. Анализ статистики природных опасностей в России в XXI веке.
18. Методы мониторинга окружающей среды с учетом природных явлений.
19. Национальные программы по снижению и предотвращению чрезвычайных ситуаций в России.
20. Подбор образовательных видеоматериалов в Интернете для изучения безопасности в чрезвычайных ситуациях.
21. Оценка методологий для расчета последствий природных чрезвычайных ситуаций.

## **8.2. Примеры вопросов текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрена 1 контрольная работа в форме тестовых заданий (по материалам всех разделов). Максимальная оценка за контрольную работу – 20 баллов.

### **1. К какому виду опасных природных явлений относятся *бури, смерчи, ураганы***

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| 1. геофизические     | 4. гидрологические (материковые) |
| 2. геологические     | 5. гидрологические (морские)     |
| 3. метеорологические | 6. гидрогеологические            |

### **2. К какому виду опасных природных явлений относятся *ранний ледяной покров, дрейф льдов, непроходимый лед***

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| 1. геофизические     | 4. гидрологические (материковые) |
| 2. геологические     | 5. гидрологические (морские)     |
| 3. метеорологические | 6. гидрогеологические            |

### **3. К какому виду опасных природных явлений относятся *оползни, сели, обвалы, лавины***

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| 1. геофизические     | 4. гидрологические (материковые) |
| 2. геологические     | 5. гидрологические (морские)     |
| 3. метеорологические | 6. гидрогеологические            |

#### **4. Какие бывают виды наводнений**

1. низкие
2. высокие
3. выдающиеся
4. катастрофические

#### **5. Какие предупредительные мероприятия выполняют для снижения последствий наводнений**

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. строительство дамб, плотин | 4. подрыв зажоров             |
| 2. строительство волнорезов   | 5. расширение русла реки      |
| 3. подрыв заторов             | 6. подрыв горных снежных масс |

#### **6. Причина возникновения цунами:**

1. сильное волнение, ветровой нагон;
2. землетрясение в океане;
3. сезонное колебание уровня океана;
4. сильные осадки.

#### **7. Какие действия должны выполняться после наводнений**

1. для эффективной просушки подвальных помещений использовать открытый огонь.
2. очистить колодцы и удалить из них воду
3. проветрить здания, в том числе подвалы
4. при возвращении в дом немедленно включить электричество, газ и водоснабжение
5. убедиться в прочности здания

#### **8. Укажите возможные причины землетрясений:**

1. тектонические процессы;
2. извержения вулканов;
3. обвалы, осыпи;
4. цунами;
5. наводнения.

#### **9. По какой шкале оценивается интенсивность землетрясений**

1. шкала Бофорта
2. шкала MSK
3. шкала Рихтера
4. шкала Сафайра-Симпсона

#### **10. Какими факторами определяется интенсивность землетрясения:**

1. магнитуда;
2. глубина очага;
3. площадь разрушений;
4. глубина гипоцентра
5. местонахождение эпицентра

#### **11. Какие действия должны выполняться при землетрясении и после него**

1. Двигаться вдоль стены, касаясь поверхности тыльной стороной ладони
2. Отойти от здания. Минимальное расстояние –  $\frac{1}{2}$  от высоты здания
3. укрыться в подвалах
4. при возвращении в дом немедленно включить электричество, газ и водоснабжение
5. убедиться в прочности здания

**12. Соотнесите вид и скорость распространения пожара**

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. верховой | а) 0,5 м/мин                           |
| 2. низовой  | б) 1 – 3 м/мин                         |
| 3. торфяной | в) 5 – 12 м/мин (при ветре до 30 км/ч) |
| 4. степной  | г) 10 – 25 до 100 м/мин                |

**13. Для какого типа пожара преимущественно используется предупредительное мероприятие – прокладка грунтовых полос**

1. лесной верховой
2. степной
3. лесной низовой
4. торфяной

**14. Как необходимо действовать во время пожара в лесу**

1. выходить надо по направлению движения огня
2. выходить перпендикулярно к распространению движения огня
3. при движении надо выбирать наиболее выгоревшие участки земли
4. выйти на поляну / открытый участок, опуститься на землю

**15. По какой шкале оценивается интенсивность ветра**

1. шкала Бофорта
2. шкала MSK
3. шкала Рихтера
- 4 шкала Сафайра-Симпсона

**16. В чем особенность смерча**

1. сильный ветер (скорость 100 (м/с)
2. возникает в областях с резким перепадом атмосферного давления
3. передвигается в виде воронки вращающегося воздуха
4. длительный сильный ветер, сопровождающийся переносом песка, снега
5. атмосферный вихрь с пониженным атмосферным давлением в центре

**17. Как надо действовать при сильном ветре, буре, урагане.**

1. закрыть окна ставнями или щитами
2. выйти на открытое место
3. укрыться от ветра в любой постройке
4. спуститься в убежище, укрытие или погреб

**18. Какие бывают виды лавин**

1. прыгающая
2. лотковая
3. снежные доски
4. сползающие

**19. Какие мероприятия по защите от лавин являются активными**

1. искусственное обрушение лавин
2. регулирование снегоотложения с помощью снегосборных и снеговывуваемых сооружений
3. изменение направления движения с помощью лавинорезов и направляющих дамб
4. уменьшение скорости движения или дальности с помощью лавинотормозящих пирамид и надолбов

5. пропуск лавины над защищаемым объектом

**20. Длительный период устойчивой погоды с высокими температурами воздуха и малым количеством осадков (дождя), в результате чего снижаются влагозапасы почвы и возникает угнетение и гибель культурных растений называется:**

1. засухой;
2. сезонными изменениями;
3. суховеем;
4. неурожаем.

**21. Что относится к мероприятиям для защиты населения в ЧС при изоляции эпидемиологического очага**

1. эвакуация
2. обсервация
3. карантин
4. дезинфекция

**22. Каковы действия при проведении *сердечно-легочной реанимации***

1. провести прекардиальный удар
2. запрокинуть голову назад
3. поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
4. 30 толчков-надавливаний – два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
5. (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
6. очистить ротовую полость от инородных предметов

**23. Чем характеризуется *артериальное кровотечение***

- 1.- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
- 2.- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
- 3.- мелкие капли крови на раневой поверхности
- 4.- кровотечение из ткани внутренних органов

**24. В чем заключается первая помощь при обработке раны.**

*Выберите правильные и укажите последовательность действий.*

- 1- удаление свободно лежащих инородных тел
- 2- удаление крупных инородных тел непосредственно из раны
- 3- обработка спиртом, раствором йода или зеленки
- 4- наложение повязки
- 5- наложение жгута
- 6-охлаждения пораженного участка
- 7-обработка соответствующими мазями или порошками

**25. Повторное наложение жгута возможно**

1. через 5 – 7 минут
2. на то же место
3. накладывают со смещением от предыдущего положения
4. разрешается длительное разовое наложение жгута до момента доставки в лечебное учреждение
5. сразу же, если жгут накладывают с отступом от прежнего положения

**26. При синдроме длительного сдавливания надо:**

1. растереть придавленную конечность для восстановления циркуляции крови
2. наложить холодный компресс

3. наложить жгут
4. обработать имеющиеся ушибы

**27. В чем особенности наложение жгута или закрутки при длительном сдавливании**

- 1- накладывается непосредственно вблизи раны
- 2- накладывается непосредственно на тело
- 3- фиксируется время наложения
- 4- можно удалить, если конечность не утратила подвижность
- 5- накладывается предварительно перед извлечением конечности

**28. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке ожога**

- 1.- удаление свободно лежащих инородных тел
- 2.- удаление крупных инородных тел
- 3.- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
- 4.- наложение повязки
- 5.- наложении жгута
- 6.- охлаждении пораженного участка
- 7.- обработка соответствующими мазями или порошками

**29. Для чего проводят иммобилизацию конечности при переломе?**

- 1.- уменьшения боли и предупреждения травматического шока
- 2.- сращения костей;
- 3.- чтобы создать неподвижность отломков костей в месте перелома
- 4.- снижения инфекционных осложнений

**30. При обморожении необходимо**

- 1.- быстрее согреть пострадавшего, поместив его в горячую ванну
- 2.- растереть обмороженные участки для восстановления кровоснабжения
- 3.- провести растирание отмороженных участков ватой со спиртом или теплыми сухими руками, сочетая с осторожным массажем этой области
- 4.- для быстрого согревания можно выпить 100 г алкоголя
- 5.- пострадавшего ввести в теплое помещение, осторожно снять промёрзшую обувь, носки, перчатки

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

Билет включает контрольные вопросы по всем разделам дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Особенности чрезвычайных ситуаций и их классификация по степени воздействия.
2. Классификация опасных природных процессов и явлений.
3. Идентификация природных зон в России и их характерных опасных природных процессов и явлений.
4. Общие методы изучения и прогнозирования природных опасностей.
5. Государственная политика в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера.
6. Классификация атмосферных опасных природных процессов и явлений. Разновидности атмосферных опасных природных процессов и явлений.
7. Обзор характеристик и угроз, связанных с глобальными изменениями климата.
8. Опасности атмосферных опасных природных процессов и явлений, вызванных засухами.
9. Воздействие атмосферных опасных природных процессов и явлений, связанных с опустыниванием земель.

10. Характеристика и риски пожаров в лесах, степях и на торфяниках.
11. Воздействие атмосферных опасных природных процессов и явлений, таких как заморозки.
12. Угрозы, связанные с длительными сильными морозами и их последствиями.
13. Риски атмосферных опасных природных процессов и явлений, связанных с многократными переходами температур через 0°C.
14. Опасности, связанные с ливнями и продолжительными дождями.
15. Воздействие гроз, ударов молний и града на окружающую среду.
16. Воздействие снегопадов и метелей на жизнь и объекты экономики.
17. Риски обледенения и его последствия.
18. Воздействие смерчей (торнадо) и методы защиты от них.
19. Опасности, связанные с тайфунами, тропическими циклонами и ураганами.
20. Угрозы, связанные с шквалами и бурями, и средства их смягчения.
21. Опасности, порождаемые химическими загрязнениями атмосферы.
22. Классификация гидросферных опасных природных процессов и явлений. Виды гидросферных опасных природных процессов и явлений.
23. Риски цунами и методы предотвращения и защиты.
24. Угрозы от штормов и воздействия стихийных факторов.
25. Воздействие наводнений, паводков и половодий на жизнь и объекты экономики.
26. Воздействие землетрясений и их последствия для объектов экономики.
27. Риски вулканических извержений и меры по их предотвращению.
28. Угрозы оползней, обвалов и осыпей, а также способы предотвращения.
29. Потенциальные опасности, связанные с деятельностью поверхностных вод.
30. Риски, обусловленные деятельностью подземных вод и меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций.
31. Угрозы снежных лавин и методы предотвращения и смягчения их последствий.
32. Риски селевых потоков и меры защиты от них.
33. Основные характеристики криогенных опасных природных процессов и явлений.
34. Способы защиты населения и территорий от природных опасностей.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).**

*Зачет с оценкой* по дисциплине «*Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера*» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1,2 и 4 рабочей программы дисциплины. Билет для *зачета с оценкой* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:



<p>«Утверждаю»</p> <p>_____</p> <p>_____ Н.И. Акинин</p> <p>«__» _____ 2023 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра техносферной безопасности</b></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b></p>
	<p><b>Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»</b></p>
	<p><b>Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера</b></p>
<p><b>Билет № 0</b></p>	
<p>1. Особенности чрезвычайных ситуаций и их классификация по степени воздействия.</p> <p>2. Характеристика и риски пожаров в лесах, степях и на торфяниках.</p> <p>3. Угрозы, связанные с шквалами и бурями, и средства их смягчения.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Морозова, М. М. Чрезвычайные ситуации природного характера : учебное пособие / М. М. Морозова, А. Ф. Лисин, Ю. А. Крылова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2018. — 74 с. — ISBN 978-5-86045-950-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112093> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / составитель С. Б. Попадчук. — Курган : КГУ, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4217-0617-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/300308> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Звягинцев, В. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / В. В. Звягинцев, О. Ю. Звягинцева. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-9293-2596-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173615> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Б. Дополнительная литература

1. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / В. А. Фирсов, А. Г. Хвостиков, Т. А. Финоченко [и др.]. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-907494-02-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261938> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ольховатенко, В. Е. Инженерная защита урбанизированных территорий от опасных природных процессов : учебное пособие / В. Е. Ольховатенко. — Томск : ТГАСУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-93057-928-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170456> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Правовое обеспечение экологической безопасности населения и территорий : учебное пособие / ответственные редакторы Ю. Г. Шпаковский [и др.]. — Москва : Проспект, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-392-36026-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/280571> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению практических работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических

- материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
  - <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
  - <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США
  -

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций – (общее число слайдов – 900);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 30);

банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 42)

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копируемые аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022	-	12 месяцев (ежегодное продление)

		от 29.08.2022		подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
--	--	------------------	--	---

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Основы природных опасностей	<b>Знает:</b> Нормативные требования, предписываемые Федеральными законами Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и другими правовыми документами в контексте готовности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного характера; Описания, причины, индикаторы, потенциальные последствия и предложения по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций, вызываемых природными явлениями; Рекомендации по действиям в случае возникновения разных типов чрезвычайных ситуаций, а также средства для уменьшения ущерба от них; Аспекты мониторинга окружающей среды, с учетом природных явлений, а также их организация.	Оценка за практические занятия. Оценка за рефератно-аналитическую работу. Оценка за контрольную работу 1. Оценка за зачет с оценкой.
<b>Раздел 2.</b> Стихийные бедствия атмосферного характера и защита населения	<b>Знает:</b> Нормативные требования, предписываемые Федеральными законами Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и другими правовыми документами в контексте готовности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного характера; Описания, причины, индикаторы, потенциальные последствия и предложения по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций, вызываемых природными явлениями; Рекомендации по действиям в случае возникновения разных типов чрезвычайных ситуаций, а также средства для уменьшения ущерба от них; Аспекты мониторинга окружающей среды, с учетом природных явлений, а также их организация;	Оценка за практические занятия. Оценка за рефератно-аналитическую работу. Оценка за контрольную работу 1. Оценка за зачет с оценкой.

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>Требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций.</p> <p><b>Умеет:</b> Тестировать и апробировать планы действий для снижения негативных экологических последствий аварийных ситуаций; Устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p> <p><b>Владеет:</b> Методикой разработки планов готовности организации к чрезвычайным ситуациям и последующему реагированию на них.</p>	
<p><b>Раздел 3.</b> Стихийные бедствия гидросферного характера и защита населения</p>	<p><b>Знает:</b> Нормативные требования, предписываемые Федеральными законами Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и другими правовыми документами в контексте готовности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного характера; Описания, причины, индикаторы, потенциальные последствия и предложения по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций, вызываемых природными явлениями; Рекомендации по действиям в случае возникновения разных типов чрезвычайных ситуаций, а также средства для уменьшения ущерба от них; Аспекты мониторинга окружающей среды, с учетом природных явлений, а также их организация; Требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций.</p> <p><b>Умеет:</b> Тестировать и апробировать планы действий для снижения негативных экологических последствий аварийных ситуаций.</p> <p><b>Владеет:</b></p>	<p>Оценка за практические занятия.</p> <p>Оценка за рефератно-аналитическую работу.</p> <p>Оценка за контрольную работу 1.</p> <p>Оценка за зачет с оценкой.</p>

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>Методикой разработки планов готовности организации к чрезвычайным ситуациям и последующему реагированию на них;</p> <p>Навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	
<p><b>Раздел 4.</b> Стихийные бедствия литосферного характера и защита населения</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>Нормативные требования, предписываемые Федеральными законами Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и другими правовыми документами в контексте готовности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного характера;</p> <p>Описания, причины, индикаторы, потенциальные последствия и предложения по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций, вызываемых природными явлениями;</p> <p>Рекомендации по действиям в случае возникновения разных типов чрезвычайных ситуаций, а также средства для уменьшения ущерба от них;</p> <p>Аспекты мониторинга окружающей среды, с учетом природных явлений, а также их организация;</p> <p>Требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>Тестировать и апробировать планы действий для снижения негативных экологических последствий аварийных ситуаций.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>Методикой разработки планов готовности организации к чрезвычайным ситуациям и последующему реагированию на них;</p> <p>Навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>Оценка за практические занятия.</p> <p>Оценка за рефератно-аналитическую работу.</p> <p>Оценка за контрольную работу 1.</p> <p>Оценка за зачет с оценкой.</p>

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 5.</b> Обеспечение безопасности. Способы ликвидации ЧС природного характера</p>	<p><b>Знает:</b> Нормативные требования, предписываемые Федеральными законами Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и другими правовыми документами в контексте готовности и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного характера; Описания, причины, индикаторы, потенциальные последствия и предложения по предотвращению опасных и чрезвычайных ситуаций, вызываемых природными явлениями; Рекомендации по действиям в случае возникновения разных типов чрезвычайных ситуаций, а также средства для уменьшения ущерба от них; Аспекты мониторинга окружающей среды, с учетом природных явлений, а также их организация.</p> <p><b>Умеет:</b> Осуществлять прогнозы возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера; Устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ и разрабатывать план мероприятий по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p> <p><b>Владеет:</b> Навыками обеспечения безопасности при возникновении конкретных опасных и чрезвычайных ситуаций; навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>Оценка за практические занятия.</p> <p>Оценка за рефератно-аналитическую работу.</p> <p>Оценка за контрольную работу 1.</p> <p>Оценка за зачет с оценкой.</p>



### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного характера»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**«Безопасность технологических процессов и производств»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Проректор по учебной работе  
  
Ф.А. Колоколов  
«19» июня 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность жизнедеятельности»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.т.н., проф. каф. ТСБ Н.И. Акининым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области безопасности жизнедеятельности.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов понимание профессиональной культуры безопасности, под которой понимается 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.

### **Задачи дисциплины**

- приобретение понимания студентами проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- формирование культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формирование готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
- формирование способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности.

Дисциплина «*Безопасность жизнедеятельности*» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. 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>УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации;</p> <p>УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению;</p> <p>УК-8.3. Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</li> <li>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</li> <li>- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</li> </ul>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (противопожарная профилактика в промышленности)</p>	<p>ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте</p>	<p>ПК-5.2. Умеет содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 г. № 696н (код ПС 12.013) А. Обеспечение противопожарного режима на объекте защиты. А/01.5. Организация пожарно-профилактической работы на объекте защиты. А/02.5. Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности. (уровень квалификации – 5)</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.

*Уметь:*

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;
- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

*Владеть:*

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>48</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
Лекции	0,88	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,22</b>	<b>44</b>	<b>33</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,22	44	33
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Экзамен</b>		



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов							
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Введение в безопасность</b>	<b>4</b>		<b>2</b>					<b>2</b>
1.1	Основные понятия и определения	2		1					1
1.2	Безопасность и устойчивое развитие	2		1					1
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Человек и техносфера</b>	<b>4</b>		<b>2</b>					<b>2</b>
2.1	Структура техносферы и ее основных компонентов	2		1					1
2.2	Современное состояние техносферы и техносферной безопасности	2		1					1
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания</b>	<b>33</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека	2		1					1
3.2	Химические негативные факторы (вредные вещества)	6	4	1	2	2	2	2	1
3.3	Физические факторы, обеспечивающие комфортные условия для жизни и деятельности человека	4	4		2	2	2	2	
3.4	Механические и акустические колебания, вибрация и шум	9	4	2,5	2	2	2	2	2,5
3.5	Электромагнитные излучения и поля	4		0,5					3,5
3.6	Ионизирующее излучение	8	6	2	2	2	4	4	

<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>4</b>
4.1	Основные принципы защиты	1							1
4.2	Защита от химических и биологических негативных факторов	4	3	1	2	2			1
4.3	Защита от энергетических воздействий и физических полей	2							2
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Инженерные основы промышленной безопасности</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>11</b>
5.1	Техника безопасности при проведении технологических процессов	2	1	1					1
5.2	Безопасность производственного оборудования. Общие требования безопасности и надежности производственного оборудования.	5	4		2	2	2	2	1
5.3	Пожарная опасность технологических сред.	5	4		2	2	2	2	1
5.4	Безопасность при проведении ремонтных и очистных работ	4		2					2
5.5	Электробезопасность	3		0,5					2,5
5.6	Статическое электричество	2							2
5.7	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.	2		0,5					1,5
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности</b>	<b>7</b>		<b>2</b>					<b>5</b>

6.1	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность	2							2
6.2	Виды и условия трудовой деятельности	4		2					2
6.3	Эргономические основы безопасности	1							1
<b>7.</b>	<b>Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
7.1	Общие сведения о ЧС	2		1					1
7.2	Пожар и взрыв	5	2	2			2	2	1
7.3	Аварии на химически опасных объектах	4	2	1	2	2			1
7.4	Радиационные аварии	2		1					1
7.5	Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля	2		1					1
7.6	Чрезвычайные ситуации военного времени	2		1					1
7.7	Защита населения в чрезвычайных ситуациях	3		2					1
7.8	Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.	2		1					1
<b>8.</b>	<b>Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>4</b>					<b>4</b>
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности	3		2					1

8.2	Экономические основы управления безопасностью	1							1
8.3	Страхование рисков	1							1
8.4	Государственное управление безопасностью	3		2					1
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	32	<b>32</b>	<b>16</b>	16	<b>16</b>	16	<b>44</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>							
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>							

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Введение в безопасность**

#### 1.1. Основные понятия термины и определения

Характерные системы "человек - среда обитания".

#### 1.2. Безопасность и устойчивое развитие

Безопасность как одна из основных потребностей человека.

### **Раздел 2. Человек и техносфера**

#### 2.1. Структура техносферы и ее основных компонентов

Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая.

Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды: ингредиентные, биологические и энергетические загрязнения, деградация природной среды, информационно-психологические воздействия.

#### 2.2. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности

Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

### **Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов**

#### 3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека

Физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры.

#### 3.2. Химические негативные факторы (вредные вещества)

Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ.

#### 3.3. Физические факторы, обеспечивающие комфортные условия для жизни и деятельности человека

Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека.

Микроклимат помещений. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен.

Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения.

#### 3.4. Механические и акустические колебания, вибрация и шум

Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций.

#### 3.5. Электромагнитные излучения и поля

Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля.

Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

#### 3.6. Ионизирующее излучение

Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов.

### **Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения**

#### 4.1. Основные принципы защиты.

Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса.

#### 4.2. Защита от химических и биологических негативных факторов.

Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты.

#### 4.3. Защита от энергетических воздействий и физических полей.

Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.

### **Раздел 5. Инженерные основы промышленной безопасности**

#### 5.1. Техника безопасности при проведении технологических процессов.

Технологические процессы и требования безопасности, предъявляемые к ним. Потенциально опасные технологические процессы. Технологический регламент. Инженерно-технические средства безопасности.

#### 5.2. Безопасность производственного оборудования. Общие требования безопасности и надежности производственного оборудования.

Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Причины аварий и взрывов сосудов. Общие требования безопасности, предъявляемые к сосудам, работающим под давлением (к изготовлению, эксплуатации, ремонту). Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов.

Безопасная эксплуатация компрессоров. Источники опасности при сжатии газов. Система смазки и смазочные масла. Система охлаждения компрессорных установок. Специальные требования безопасности.

Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация, прокладка трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений.

#### 5.3. Пожарная опасность технологических сред.

Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов. Общие сведения о горении. Условия, необходимые для возникновения и стационарного развития процесса горения. Пожаровзрывоопасные свойства пылей.

#### 5.4. Безопасность при проведении ремонтных и очистных работ.

Общая характеристика ремонтных работ. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. Безопасность проведения газоопасных работ. Безопасность при работе в закрытых аппаратах и емкостях. Безопасность при огневых работах

#### 5.5. Электробезопасность.

Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Действие электрического тока на человека.

#### 5.6. Статическое электричество.

Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве.

#### 5.7. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков.

### **Раздел 6. Психфизиологические и эргономические основы безопасности**

#### 6.1. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.

Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация.

#### 6.2. Виды и условия трудовой деятельности.

Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Опасные и вредные производственные факторы.

#### 6.3. Эргономические основы безопасности.

Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности.

### **Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации**

#### 7.1. Общие сведения о ЧС.

Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС.

#### 7.2. Пожар и взрыв.

Системы пожарной безопасности. Пожарная профилактика.

Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров.

#### 7.3. Аварии на химически опасных объектах.

Основные понятия и определения.

Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения

#### 7.4. Радиационные аварии.

Основные понятия и определения.

Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории.

Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения.

#### 7.5. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

#### 7.6. Чрезвычайные ситуации военного времени.

Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

#### 7.7. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.

Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация.

Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура.

#### 7.8. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов.

### **Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности**

#### 8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.

Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Законодательство об охране труда.

#### 8.2. Экономические основы управления безопасностью.

Современные рыночные методы экономического управления безопасностью.

Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке.

8.3. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков.

8.4. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура.

## 5. 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	– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;	+	+	+	+	+	+	+	+
2	– методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;				+	+	+	+	+
3	– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;				+	+	+	+	+
<b>Уметь:</b>									
4	– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;	+	+			+	+	+	+
5	– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;	+	+	+	+			+	+
<b>Владеть:</b>									
6	– законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;	+			+			+	+
7	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;				+			+	
8	– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;	+	+	+	+	+	+	+	+
9	– навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.			+	+			+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :									
<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8



10	<p>УК-8 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>УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p>				+	+		+		
		<p>УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p>	+							+	+
		<p>УК-8.3. Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>				+				+	+
<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>										

11	– ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	– ПК-5.2. Умеет содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты;			+	+		+	+	
----	---	--	--	--	---	---	--	---	---	--

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	3.2	Определение глубины распространения облака зараженного воздуха.	2
2	3.3	Методики расчета механических и акустических колебаний, вибрации и шума.	2
3	3.6	Определение поражающих параметров электрического тока.	2
4	3.8	Расчет показателей пожаровзрывоопасности горючих газов и жидкостей.	2
5	4.2	Время испарения АХОВ и подхода облака к заданному объекту.	2
6	5.2	Расчет оптимального микроклимата помещений.	2
7	5.3	Расчет и определение световой среды помещений.	2
8	7.3	Прогнозирование обстановки при авариях со взрывом.	2

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Безопасность жизнедеятельности*», а также дает знания о методиках определения показателей опасности и вредности производственной среды и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 баллов (максимально по 2 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	5.2; 4.2	Определение параметров метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений.	1,5
2	5.2; 4.2	Оценка эффективности работы вентиляционных установок.	1,5
3	3.2; 4.2	Определение запыленности воздуха производственных помещений.	1,5
4	3.3; 4.3	Исследование производственного шума и эффективности звукоизолирующих устройств.	1,5
5	5.3	Измерение и нормирование естественной освещенности на рабочих местах.	1,5
6	5.3	Измерение и нормирование искусственной освещенности на рабочих местах.	1,5
7	3.8; 7.2	Определение температуры вспышки горючих	1,5

		жидкостей.	
8	3.8; 7.2	Определение концентрационных пределов распространения пламени газовоздушных смесей.	1,5
9	3.8; 7.2	Определение группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	1,5
10	3.6; 4.3	Исследование опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях.	1,5
11	3.8; 7.2; 7.7	Определение типа и количества огнетушителей для производственных помещений. Расчет максимального количества горючих жидкостей для производственных помещений.	1,5

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- 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 лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов)

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрено.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую. 20 баллов отводятся на лабораторные работы.

Каждая контрольная работа содержит 20 вопросов, в форме теста, генерируемых случайным образом из базы вопросов системой «МастерТест» <http://testing.studio32.ru>

**Разделы 1-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

<b>1) Материалы, применяемые для звукоизоляции.</b>	
А. Пористые	В. Плотные
С. Тяжелые	Д. Нет правильного ответа
<b>2) Что такое болевой порог шума и каким значениям децибел он соответствует?</b>	
А. Уровни звука, при которых человек начинает испытывать боль (200 дБА).	В. Уровни звукового давления, при которых человек начинает испытывать боль (120 дБА).
С. Уровни звука, при которых человек начинает испытывать боль (180 дБА).	Д. Уровни звука, при которых человек начинает испытывать боль (100 дБА).
<b>3) На чем основано действие зануления?</b>	
А. На снижении напряжения прикосновения.	В. На снижении напряжения шага.
С. На отключении электроустановки при возникновении тока короткого замыкания.	Д. Нет правильного ответа
<b>4) С какой частотой надо вдвигать воздух при искусственном дыхании по способу "из рта в рот"?</b>	
А. 10—12 раз в минуту.	В. 14—16 раз в минуту.
С. 8—10 раз в минуту.	Д. 6—8 раз в минуту.
<b>5) Каким способом нельзя добиться уменьшения жесткости пружинных амортизаторов?</b>	
А. Уменьшить число витков.	В. Увеличить число пружин.
С. Уменьшить диаметр пружин.	Д. Уменьшить диаметр проволоки.
<b>6) Условия существования жизнедеятельности человека с учетом закона сохранения жизни.</b>	
А. Воздействие на человека только информации.	В. Воздействие на человека потоков вещества, энергии и информации.
С. Воздействие на человека потоков только вещества.	Д. Нет правильного ответа
<b>7) Излучает ли человек инфракрасные волны?</b>	
А. Человек может быть источником ИК-излучений, если другие источники ИК-излучений, находящиеся рядом, имеют большую температуру, чем он, и нагревают его.	В. Излучает всегда.

С. Человек может быть источником ИК-излучений, если другие источники ИК-излучений, находящиеся вокруг него, имеют меньшую температуру.	Д. Человек не является источником ИК-излучений.
<b>8) Какова величина дозы ионизирующего излучения, допустимая для населения в течение 1 года?</b>	
А. 5 мЗв (но не более 20 мЗв).	В. 0,1 мЗв (но не более 0,5 мЗв).
С. 1 мЗв (но не более 5 мЗв).	Д. Нет правильного ответа
<b>9) Что НЕ относится к видам техносферных зон?</b>	
А. Транспортная	В. Городская
С. Сельская	Д. Нет правильного ответа
<b>10) От каких показателей зависит допустимое значение уровня СВЧ электромагнитного излучения (плотности потока энергии (ППЭ))?</b>	
А. Температуры внешней среды.	В. Частотного диапазона.
С. Мощности излучения.	Д. Нет правильного ответа
<b>11) Какие меры НЕ являются защитными мерами от воздействия шума?</b>	
А. Звукоизоляция.	В. Изменение направленности излучения шума.
С. Снижение шума в источнике.	Д. Использование устройств, создающих шум на заданной частоте в противофазе.
<b>12) В какие сетях применяется защитное заземление?</b>	
А. С глухозаземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В и изолированной нейтралью свыше 1000 В.	В. С глухозаземленной нейтралью ниже 1000 В.
С. С любым видом нейтрали до 1000 В.	Д. С любым видом нейтрали свыше 1000 В.
<b>13) Защитные меры от воздействия вредных веществ на человека.</b>	
А. Вентиляция.	В. Все вышеупомянутые.
С. Нет правильного ответа	
<b>14) Определение понятия "опасный фактор"</b>	
А. Воздействие фактора приводит к профзаболеванию.	В. Внезапное воздействие фактора и разрушение органов и систем человека.
С. Воздействие фактора приводит к заболеванию.	Д. Воздействие фактора приводит к утрате трудоспособности.
<b>15) Какое устройство защитного отключения может применяться самостоятельно как защитная мера?</b>	
А. Реагирующее на напряжение нулевой последовательности.	В. Реагирующее на потенциал корпуса установки.

С. Реагирующее на ток замыкания на землю.	Д. Нет правильного ответа
<b>16) Что такое техносфера?</b>	
А. Регион, в котором живут люди.	В. Регион, в котором эпизодически бывает человек.
С. Регион, в котором произошло преобразование с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств с целью наилучшего соответствия материальным, социальным и экономическим потребностям людей.	Д. Регион, в котором расположены технические средства.
<b>17) Основополагающая причина преобразования биосферы в техносферу</b>	
А. Высокие темпы роста численности населения на Земле.	В. Массовое использование средств транспорта.
С. Концентрация энергетических ресурсов в следствие развития технологий	Д. Интенсивное развитие сельского хозяйства.
<b>18) Цель учебной дисциплины БЖД</b>	
А. Изучение теоретических основ и приобретение практических навыков организации безопасности труда и предотвращения чрезвычайных ситуаций на предприятии.	В. Защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности.
С. Организация охраны труда и действий в чрезвычайных ситуациях.	Д. Нет правильного ответа
<b>19) Укажите все определения, описывающие понятие «опасность»:</b>	
А. Способность человека и окружающей среды причинять ущерб живой и неживой материи	В. Событие, происходящее обычно кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы.
С. Негативное свойство систем материального мира, приводящее человека к потере здоровья и гибели, или же приводящее природу к деградации и разрушению.	Д. Нет правильного ответа
<b>20) К какой группе принципов обеспечения безопасности относится принцип нормирования?</b>	
А. Технические	В. Ориентирующих.
С. Управленческих	Д. Организационных

**Разделы 5-8. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

<b>1) Задачи совершенствования условий труда.</b>	
А. Повышение производительности живого труда.	В. Сохранение жизни, здоровья и целостности человеческого организма.
С. Сохранение экономического потенциала производства.	Д. Нет правильного ответа
<b>2) Какие виды облучения Вы можете получить, если находитесь в зоне радиоактивного заражения в средстве защиты органов дыхания?</b>	
А. Только внешнее.	В. Внешнее и внутреннее.
С. Только внутреннее.	Д. Вообще не получить облучения.
<b>3) Число действующих подсистем в системе стандартов по безопасности труда.</b>	
А. Пять.	В. Семь.
С. Шесть.	Д. Десять.
<b>4) Что понимается под условиями труда?</b>	
А. Элементы производственной среды, оказывающие влияние на функциональное состояние организма человека, его работоспособность, здоровье.	В. Оснащенность технологического процесса.
С. Световой климат.	Д. Нет правильного ответа
<b>5) Какой документ оформляется при несчастном случае, закончившимся потерей трудоспособности более чем на одну смену?</b>	
А. Акт по форме Н-3.	В. Акт по форме Н-1.
С. Больничный лист.	Д. Объяснительная записка.
<b>6) Принципиальная основа организационных мер безопасности труда.</b>	
А. Обеспечение мер безопасности технологических процессов.	В. Применение мер защиты работающих.
С. Эргономически целесообразная организация рабочего места и труда.	Д. Профилактика — предупреждение воздействий факторов производственной среды.
<b>7) Чем определяется безопасность условий труда?</b>	
А. Государственной инспекцией труда.	В. Работником.
С. Аттестацией рабочих мест.	Д. Уровнем профессионального риска.
<b>8) Допускается ли применение ксеноновых ламп для освещения производственных помещений?</b>	
А. Нет правильного ответа.	В. Да.
С. Нет.	Д. Применяется только в офисах.
<b>9) На кого возложено руководство Единой государственной системой</b>	



<b>предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС)?</b>	
А. МЧС России.	В. Правительство РФ.
С. Президента РФ.	Д. Нет правильного ответа
<b>10) От чего зависит естественная освещенность на рабочем месте?</b>	
А. Размеров помещения и времени суток.	В. Времени года, размеров источника света и широты места.
С. Разряда работы и времени года.	Д. Нет правильного ответа
<b>11) Мероприятия, проводимые для повышения эффективности способов защиты населения в условиях ЧС.</b>	
А. Обучение населения способам защиты в ЧС и организация дежурства с целью выявления ЧС.	В. Оповещение по сигналам гражданской обороны и проведение радиационной, химической разведки.
С. Дозиметрический, химический, бактериологический контроль и ремонт соответствующей аппаратуры.	Д. Защита продовольствия, воды от поражающих факторов и организация регулярного дежурства.
<b>12) От чего зависит интенсивность источника теплового излучения?</b>	
А. Площади излучающей поверхности.	В. Площади облучаемой поверхности.
С. Спектра излучения.	Д. Расстояния до источника излучения.
<b>13) Что такое работоспособность?</b>	
А. Выполнение определенного задания за определенное время.	В. Желание человека выполнять за определенное время работу определенного объема и качества.
С. Способность человека выполнять за определенный промежуток времени определенный объем работы.	Д. Нет правильного ответа
<b>14) Какие помещения относятся к пожаро- и взрывоопасным помещениям категории Б?</b>	
А. В которых хранятся горючие жидкости, образующие горючие смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление 4 кПа.	В. В которых образуются пыли с температурой вспышки 30 °С, при этом развивается расчетное избыточное давление 6 кПа.
С. В которых используются легковоспламеняющиеся жидкости с температурой воспламенения 40 °С и при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление 4 кПа.	Д. В которых используются негорючие материалы в расплавленном состоянии.
<b>15) Что такое утомление?</b>	

А. Патологическое состояние, требующее лечения.	В. Функциональное состояние, выражающееся в снижении работоспособности, которая восстанавливается после обычного отдыха.
С. Функциональное состояние, требующее лечения.	Д. Нет правильного ответа
<b>16) Экономические задачи совершенствования условий труда.</b>	
А. Экономическое обоснование обеспечения безопасности труда.	В. Снижение затрат на профилактическую работу.
С. Снижение стоимости выпускаемой продукции.	Д. Повышение экономической эффективности производства.
<b>17) Порядок среднего срока службы ламп накаливания.</b>	
А. 1000 ч.	В. 750 ч.
С. 1500 ч.	Д. 3000 ч.
<b>18) На какие группы делятся средства коллективной защиты населения в ЧС?</b>	
А. Убежища, противорадиационные укрытия.	В. Специальные укрытия на предприятиях, вестибюли метро.
С. Подвалы домов, вспомогательные помещения.	Д. Нет правильного ответа
<b>19) Основные способы защиты населения в ЧС.</b>	
А. Укрытие в защитных сооружениях, рассредоточение и эвакуация, использование средств индивидуальной и медицинской защиты.	В. Немедленное оказание первой медицинской помощи.
С. Укрытие в защитных сооружениях.	Д. Нет правильного ответа
<b>20) Основные задачи и функции Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС).</b>	
А. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики, защита населения в условиях ЧС военного времени.	В. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики, защита населения в условиях ЧС мирного времени.
С. Обеспечение устойчивой работы объектов экономики при точечных бомбовых ударах.	Д. Защита населения и национального достояния от воздействия катастроф, аварий, экологических и стихийных бедствий или уменьшение их воздействия в условиях ЧС мирного и военного времени.

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-8 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

### **8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен).**

**Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов**

1. Безопасность жизнедеятельности. Основные понятия и определения. Риск и устойчивое развитие.
2. Подсистема «биосфера-техносфера». Рост народонаселения. Потребление природных ресурсов. Загрязнение биосферы.
3. Подсистема «человек-техносфера». Производственная среда обитания.
4. Подсистема «человек-техносфера». Городская среда обитания.
5. Подсистема «человек-техносфера». Бытовая среда обитания.
6. Подсистема «человек-социальная среда». Культура безопасности жизнедеятельности.
7. Классификация негативных факторов среды обитания.
8. Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека (вредные вещества). Химически негативные факторы.
9. Биологические негативные факторы.
10. Механические колебания, вибрация. Акустические колебания (шум, ультразвук, инфразвук).
11. Электромагнитные излучения и поля.
12. Ионизирующее излучение.
13. Электрический ток. Опасные механические факторы.
14. Пожаровзрывоопасность.
15. Герметичные системы, находящиеся под давлением. Статическое электричество.
16. Основные принципы, методы и средства защиты.
17. Защита воздушной среды рабочей зоны от загрязнений.
18. Защита воздушной среды от загрязнений.
19. Защита водной среды от загрязнений.
20. Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов.
21. Защита от шума, инфразвука, ультразвука и вибрации.
22. Методы и средства обеспечения электробезопасности.
23. Защита от электромагнитных излучений, статических, электрических и магнитных полей.
24. Защита от ионизирующих излучений. Защита от лазерного излучения.
25. Защита от механического травмирования. Обеспечение безопасности систем под давлением.
26. Анализ техногенных и природных рисков.
27. Микроклимат помещений. Нормирование параметров микроклимата в производственных помещениях.
28. Мероприятия по обеспечению комфортных климатических условий.
29. Производственное освещение. Воздействие световых излучений на организм и трудоспособность.
30. Основные характеристики освещения.
31. Производственное освещение. Основные требования.
32. Естественное освещение. Совмещенное освещение.
33. Искусственное освещение.
34. Психические процессы. Свойства и состояния, влияющие на безопасность.
35. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии.
36. Инженерная психология. Профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля.
37. Виды и условия трудовой деятельности.

38. Эргономические основы безопасности.
39. Требования к организации рабочего места пользователя компьютерной техники.
40. Чрезвычайные ситуации. Основные понятия и определения.
41. Чрезвычайные ситуации, вызванные взрывами.
42. Чрезвычайные ситуации, вызванные пожарами.
43. Чрезвычайные ситуации, вызванные выбросом опасных химических веществ.
44. Чрезвычайные ситуации, вызванные радиационными авариями.
45. Природные чрезвычайные ситуации.
46. Военные чрезвычайные ситуации.
47. Чрезвычайные ситуации, вызванные террористическими актами.
48. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.
49. Устойчивое функционирование объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.
50. Законодательные и нормативно правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.
51. Экономические основы управления безопасностью жизнедеятельности.
52. Страхование рисков.
53. Государственное управление безопасностью жизнедеятельности.
54. Основы менеджмента в области профессиональной безопасности и здоровья.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (5 семестр).**

*Экзамен* по дисциплине «*Безопасность жизнедеятельности*» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p>«Утверждаю» зав. кафедрой ТСБ _____ Н.И. Акинин</p> <p>«__» _____ 2023 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра техносферной безопасности</b></p>
	<p><b>20.03.01. Техносферная безопасность Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»</b></p>
<p><b>Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»</b></p>	
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека (вредные вещества). Химически негативные факторы.</p>	
<p>2. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности : учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.] ; под общей редакцией Н. И. Акинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206438> (дата обращения: 25.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария в химической промышленности. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. И. Акинин, А. Я. Васин, Е. Б. Аносова [и др.] ; Министерство науки и высшего образования РФ. РХТУ им. Д.И. Менделеева. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. - 156 с. : ил. ; 9,1 усл. печ. л. см. - Библиогр.: с. 155. - 800 экз. - ISBN 978-5-7237-2012-1 : Б. ц. - Текст : непосредственный.
3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. И. Акинин, А. Я. Васин, Е. Б. Аносова [и др.] ; Министерство науки и высшего образования РФ. РХТУ им. Д.И. Менделеева. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. - 112 с. : ил. ; 6,5 усл. печ. л. см. - Библиогр.: с. 111. - ISBN 978-5-7237-2013-8 : Б. ц. - Текст : непосредственный.

#### Б. Дополнительная литература

1. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей: монография / М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 235 с.
2. ПБ 09 – 540 – 03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожарных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. [электронный ресурс] - <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/acts/Серия%2009%20Выпуск%2037.pdf> (дата обращения 12.06.2023).
3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479. [электронный ресурс] [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_363263/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/) (дата обращения 12.06.2023)

4. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс] [https://minstroy.gov-murman.ru/files/4.14-\\_-pue\\_tekst.pdf](https://minstroy.gov-murman.ru/files/4.14-_-pue_tekst.pdf) (дата обращения 12.06.2023)
5. Р. 2.2. 2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс] <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853008.pdf> (дата обращения 12.06.2023)

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493
- Журнал «Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Режим доступа: <http://www.safety.ru/massmedia/ib.ru> – Загл. с экрана (Дата обращения: 12.06.2023)
- Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.safety.ru> – Загл. с экрана (Дата обращения: 12.06.2023)
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> – Загл. с экрана (Дата обращения: 12.06.2023)

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 300);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины, часть 1 (общее число вопросов – 79);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины, часть 2 (общее число вопросов – 111).
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 54).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Безопасность жизнедеятельности*» проводятся в форме лекций, практических, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории (производственная санитария, пожарная профилактика), оснащенные лабораторной мебелью, классными досками и научным оборудованием для проведения лабораторных работ.

Научно-исследовательское оборудование для определения характеристик опасных и вредных производственных факторов (аспиратор для отбора проб воздуха, весы аналитические – 1-й класс точности, шумомер, люксметр, анемометр, вытяжной шкаф, гигрометр, прибор ТВ1 для определения температуры вспышки).

Испытательная лаборатория по определению показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, установка ОТМ (определение группы горючих и трудногорючих веществ и материалов), стеклянный взрывной цилиндр.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон

«Феникс». Также, учебно-наглядные пособия по дисциплине представлены в форме компьютерных презентаций интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 300).

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины.

Электронные образовательные ресурсы: курс лекций, методические указания, электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493
- Журнал «Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Реквизиты договора поставки</b>	<b>Количество лицензий</b>	<b>Срок окончания действия лицензии</b>
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом



	• Outlook			перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### *Знать:*

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;
- методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;
- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.

### *Уметь:*

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;
- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

### *Владеть:*

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Введение в безопасность.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	<p>профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2.</b> Человек и техносфера.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

<p><b>Раздел 3.</b> Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> <li>– содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</li> <li>– навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>
<p><b>Раздел 4.</b> Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>– методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;</li> <li>– классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать методы защиты от</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	<p>опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</li> <li>– навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;</li> <li>– навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 5.</b> Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>– методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;</li> <li>– классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	<p>происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 6.</b> Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>– методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>– содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

<p><b>Раздел 7.</b> Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>– методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;</li> <li>– классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> <li>– поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению;</li> <li>– содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>
---	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</li> <li>– навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;</li> <li>– навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 8.</b> Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>– методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> <li>– характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> <li>– поддерживать безопасные</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	<p>условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</li> <li>– навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</li> </ul>	
--	---	--



### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Безопасность жизнедеятельности»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**«Безопасность технологических процессов и производств»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ»**

Направление подготовки - Все направления подготовки  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили подготовки  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена:

д.т.н., проф. каф. ТСБ Н.И. Акининым,

д.т.н., проф. каф. ТСБ А.Я. Васиным,

к.т.н., доц. каф. ТСБ М.Д. Чернецкой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Техносферной безопасности

---

(Наименование кафедры)

«17» мая 2023 г., протокол № 12.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат *по всем направлениям подготовки* (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Техносферной безопасности* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина *«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»* относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ безопасности жизнедеятельности.

**Цель дисциплины** – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера

**Задачи дисциплины** – основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Дисциплина *«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»* преподается в 1 или 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. - 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-8.1 – Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2 – Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению

		УК-8.3 – Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

*Уметь:*

- использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

- применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

- оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

*Владеть:*

- приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

- навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;

- навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Академ.ч	Астрон.ч
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,56</b>	<b>20</b>	<b>15</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,56	19,8	14,85
Контактная самостоятельная работа		0,2	0,15
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>зачет</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	<b>Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.</b>	<i>2</i>	-	<i>1</i>		<i>1</i>
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Опасности природного характера</b>	<i>4</i>	-	<i>2</i>		<i>2</i>
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Опасности техногенного характера</b>	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Опасности военного характера</b>	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Пожарная безопасность.</b>	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.</b>	<i>6</i>		<i>2</i>		<i>4</i>
5.1	Оповещение и информирование населения об опасности.	<i>1</i>		<i>0,5</i>		<i>0,5</i>
5.2	Средства индивидуальной защиты	<i>2,5</i>		<i>0,75</i>		<i>1,75</i>
5.3	Средства коллективной защиты населения.	<i>2,5</i>		<i>0,75</i>		<i>1,75</i>
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Оказание первой помощи</b>	<i>8</i>		<i>3</i>		<i>5</i>
<b>7.</b>	<b>Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.</b>	<i>4</i>		<i>2</i>		<i>2</i>
	<b>ИТОГО</b>	<b><i>36</i></b>		<b><i>16</i></b>		<b><i>20</i></b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Введение.** Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС.

### **Раздел 1. Опасности природного характера.**

Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

### **Раздел 2. Опасности техногенного характера.**

Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

### **Раздел 3. Опасности военного характера.**

Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

### **Раздел 4. Пожарная безопасность.**

Классификация пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП -8, ОУ-2, ОВП-5) и правила пользования ими. Причины возникновения пожаров в жилых зданиях и на производстве.

### **Раздел 5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.**

5.1. Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации.

5.2. Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты.

5.3. Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

### **Раздел 6. Оказание первой помощи.**

Реанимационные мероприятия. Оказание первой помощи при ранениях, ожогах, переломах, заражениях; освобождения из под завалов. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров. Медицинская сортировка пораженных в местах катастроф.

### **Раздел 7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.**

Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаз ГП-7 с ДПГ-3).



## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
		1	2	3	4	5	6	7
	<b>Знать:</b>							
1	– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;	+	+	+	+			
2	– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;	+	+	+	+			
3	- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;		+	+	+			
4	- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.	+						
	<b>Уметь:</b>							
5	– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;						+	
6	– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);				+			
7	– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.						+	
	<b>Владеть:</b>							
8	– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);		+	+			+	
9	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	+	+	+	+		+	

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие **универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)</b>							
10	– УК-8. - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	УК-8.1 – Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	+	+	+	+			
11	жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов – ...	УК-8.2 – Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	+	+	+	+			
12		УК-8.3 – Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	+	+	+	+	+	+	+

## **6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

### **6.1. Практические занятия**

**Практические занятия по дисциплине не предусмотрены**

### **6.2 Лабораторные занятия**

**Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.**

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в тестовой форме (максимальная оценка 100 баллов). *Вид контроля – зачет. Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.*

### **Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (тестовые задания охватывают несколько разделов). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 50 баллов за каждую.

#### **1. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.**

**В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3.**

1. Ситуация, сложившаяся на определённой территории, акватории вследствие аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, сопровождающаяся нарушением условий жизнедеятельности людей, ущербом для окружающей среды, человеческими жертвами называется:

- 1) чрезвычайным положением;
- 2) чрезвычайной ситуацией;
- 3) особым режимом;
- 4) гуманитарной катастрофой.

2. В каком законе Российской Федерации определены права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций:

- 1) «О безопасности»
- 2) «Об обороне»
- 3) «О защите населения и территорий от ЧС природного техногенного характера»
- 4) «О гражданской обороне».

3. В каком законе Российской Федерации определены задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.

- 1) «О безопасности».
- 2) «О гражданской обороне».
- 3) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
- 4) «О пожарной безопасности».

4. Какой орган управления РФ осуществляет координацию деятельности государственных и местных органов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций?

- 1) Министерство финансов РФ,
- 2) Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России),
- 3) Министерство здравоохранения РФ,
- 4) Министерство внутренних дел РФ.

5. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях относятся:

- 1) соблюдения правил дорожного движения;
- 2) эвакуация;
- 3) соблюдение требований охраны труда;
- 4) ограничения выбросов в атмосферу вредных веществ;
- 5) страхование.

6. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях не надлежит:

- 1) государственная стандартизация по вопросам безопасности;
- 2) биологическая защита;
- 3) радиационный и химический защиту;
- 4) международное сотрудничество в сфере гражданской защиты;
- 5) эвакуационные мероприятия.

7. Какой из названных средств НЕ относится к средствам оповещения при возникновении или угрозе возникновения ЧС?

- 1) радио;
- 2) электронные средства связи;
- 3) телевидение;
- 4) сети проводного радиовещания;
- 5) газеты.

8. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?

- 1) противэпидемическая комиссия;
- 2) бюджетная комиссия;
- 3) пост метеорологического наблюдения;
- 4) комиссия по вопросам торговли и общественного питания;
- 5) эвакуационная комиссия.

9. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?

- 1) сборный эвакуационный пункт;
- 2) пункт общественного питания;
- 3) пункт сбора информации о нарушениях на транспорте;
- 4) медицинский пункт;
- 5) пункт технического обслуживания автомобилей.

10. Какое из названных формирований НЕ относится к эвакуационным органам?

- 1) эвакуационная комиссия;
- 2) государственная инспекция гражданской защиты;
- 3) пункт посадки;
- 4) сборный эвакуационный пункт;
- 5) приемный эвакуационный пункт.

## **2. Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.**

**В работу включены вопросы по разделам 4,5,6.**

1. Какие действия проводят непосредственно при сердечно-легочной реанимации

- 1)- прекардиальный удар
- 2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
- 3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
- 4)- 30 толчков-надавливаний – два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
- 5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

2. Какие действия проводят при вентиляции легких

- 1)- прекардиальный удар
- 2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
- 3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
- 4)- 30 толчков-надавливаний два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
- 5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

3. Какие действия проводят при определении клинической смерти

- 1- прекардиальный удар
- 2- проверку реакции зрачка на свет
- 3- вентиляция легких для проверки дыхания
- 4- определение наличия пульса
- 5- измерение давления и частоты пульса

4. Чем характеризуются и опасны рубленые раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

6. Чем характеризуются и опасны укушенные раны

- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
- 2- нагноение и долгое заживание;
- 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
- 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
- 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

7. Чем характеризуются и опасны ушибленные раны
- 1- вероятно развитие инфекции в ране;
  - 2- нагноение и долгое заживание;
  - 3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
  - 4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
  - 5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

8. Чем характеризуется венозное кровотечение
- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
  - 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
  - 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
  - 4- кровотечение из ткани внутренних органов

9. Чем характеризуется артериальное кровотечение
- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
  - 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
  - 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
  - 4- кровотечение из ткани внутренних органов

10. Чем характеризуется капиллярное кровотечение
- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
  - 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
  - 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
  - 4- кровотечение из ткани внутренних органов

11. Чем характеризуется смешанное (паренхиматозное) кровотечение
- 1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
  - 2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
  - 3- мелкие капли крови на раневой поверхности
  - 4- кровотечение из ткани внутренних органов

12. На какое время накладывают жгут в летнее время
- 1- 15 мин
  - 2- 45–60 мин
  - 3- 1,5–2 часа
  - 4- до момента доставки в медицинское учреждение

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я. и др. «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях». М. РХТУ. 2017 г.

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Гражданская защита: энциклопедия / М-во Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий; под ред. С. К. Шойгу. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: МЧС России, 2009 – Издание в 4 томах.

2. Цаликов, Р. Х. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России: [Текст]: монография / Р. Х. Цаликов, В. А. Акимов, К. А. Козлов. - Москва: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009 (Москва: ООО "КУНА"). - 463 с.: цв. ил., карты, табл.;
3. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности».
4. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 (ред. от 23.06.2016) «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
5. Постановление Правительства РФ № 1094 от 13.09.1996 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
6. Федеральный закон № 3-ФЗ от 09 января 1996 (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения».
7. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ -99/2009» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 47 от 07.07.2009).

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.mchs.gov.ru/> – **официальный сайт МЧС России**
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 7, (общее число слайдов – 500);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов –185);

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»* проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий; оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

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

<http://www.mchs.gov.ru/> – официальный сайт МЧС России



**11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения для использования сотрудников университета:**

№ п. п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно	150 лицензий для активации на рабочих станциях	Нет
2.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word, Excel, Power Point, Outlook, OneNote, Access, Publisher, InfoPath.	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.  150 лицензий для активации на рабочих станциях	Нет

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Опасности природного характера.</p>	<p><i>Знает:</i> – характеристики природных бедствий, их поражающие факторы; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, природных ЧС; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера.</p> <p><i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Опасности техногенного характера.</p>	<p><i>Знает:</i> – характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) радиоактивного, химического и биологического загрязнения; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера.</p> <p><i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Опасности военного характера.</p>	<p><i>Знает:</i> – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций военного характера.</p> <p><i>Владеет:</i> – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p>

<p><b>Раздел 4.</b> Пожарная безопасность.</p>	<p><i>Знает:</i> – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). <i>Умеет:</i> – – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p><b>Раздел 5.</b> Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.</p>	<p><i>Умеет:</i> – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; <i>Владеет:</i> – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p><b>Раздел 6.</b> Оказание первой помощи.</p>	<p><i>Умеет:</i> – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p>
<p><b>Раздел 7.</b> Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации.</p>	<p><i>Знает:</i> – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения; <i>Умеет:</i> – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории); <i>Владеет:</i> – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>практическая эвакуация</p>

### **13. 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 Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»**

**основной образовательной программы  
всех направлений и профилей подготовки**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Проректор по учебной работе  
  
Ф.А. Колоколов  
 19 » июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Инженерная и компьютерная графика»**

**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»**

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена доцентом кафедры инженерного проектирования технологического оборудования, доцентом В.Р. Киракосяном

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева «19» июня 2023 г., протокол №19.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Инженерного проектирования технологического оборудования РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Дисциплина **«Инженерная и компьютерная графика»** относится к обязательной части (Б1.О.) дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по основным плоским и пространственным геометрическим фигурам, изучаемым в школьном курсе геометрии и выполнению чертежей простейших геометрических моделей.

**Цель дисциплины** – научить студентов способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей методами компьютерной графики и правилам и условностям, применяемым при этом (стандартам ЕСКД).

### Задачи дисциплины:

– развитие пространственного представления, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и соотношений между ними;

- изучение способов конструирования различных технических изделий, способов получения их чертежей на уровне графических моделей;

- изучение способов выполнения чертежей методами компьютерной графики.

Дисциплина **«Инженерная и компьютерная графика»** преподается в первом и втором семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы)	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
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 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать



		ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- способы отображения пространственных форм на плоскости;
- правила и условности при выполнении чертежей;
- виды симметрии геометрических фигур;
- виды изделий и конструкторских документов;
- основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.

*Уметь:* выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;

- выполнять и читать схемы технологических процессов;
- использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.

*Владеть:*

- способами и приемами изображения предметов на плоскости;
- графической системой «Компас».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Ака д. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1,44</b>	<b>52</b>	<b>0,72</b>	<b>26</b>	<b>0,72</b>	<b>26</b>
Лекции	0,44	16	0,44	16		
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки	1,44	52	0,72	26	0,72	26
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,78</b>	<b>172</b>	<b>2,67</b>	<b>96</b>	<b>2,11</b>	<b>76</b>
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)		0,8		0,4		0,4
Контактная самостоятельная работа (прием курсовой работы)		0,2				0,2
Курсовая работа		35,8				35,8
Подготовка к контрольным работам		36		18		18
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		99,2		77,6		21,6

<b>Вид итогового контроля:</b>		<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой, курсовая работа</b>
--------------------------------	--	------------------------	---

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
	ЗЕ	Акад. ч.	1		2	
			ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7</b>	<b>189</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>1,33</b>	<b>36</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1,44</b>	<b>39</b>	<b>0,72</b>	<b>19,5</b>	<b>0,72</b>	<b>19,5</b>
Лекции	0,44	12	0,44	12		
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1,44</b>	<b>39</b>	<b>0,72</b>	<b>19,5</b>	<b>0,72</b>	<b>19,5</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,78</b>	<b>129</b>	<b>2,67</b>	<b>72</b>	<b>2,11</b>	<b>57</b>
Контактная самостоятельная работа (зачет с оценкой)	4,78	0,6	2,67	0,3	2,11	0,3
Контактная самостоятельная работа (прием курсовой работы)		0,15				0,15
Курсовая работа		26,85				26,85
Подготовка к контрольным работам		27		13,5		13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		74,4		58,2		16,2
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой, курсовая работа</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академических часов				
		Всего	Лекции	Прак. Зан.	В т.ч. в форме пр.подг.	Сам. работа
<b>1-й семестр</b>						
	<b>Введение.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.</b>	<b>19</b>	-	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>13</b>
1.1	Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ.	9	-	2	-	7
1.2	Геометрические построения.	10	-	4	4	6
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.</b>	<b>49</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>36</b>
2.1	Метод проекций.	5	1	-	-	4
2.2	Прямые линии.	5	1	-	-	4
2.3	Плоскость.	5	1	-	-	4
2.4	Кривые линии.	5	1	-	-	4
2.5	Поверхности.	5	1	-	-	4
2.6	Симметрия геометрических фигур.	4,5	0,5	-	-	4
2.7	Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры.	5	1	-	-	4
2.8	Пересечение геометрических образов.	14,5	0,5	6	4	8
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009. Изделия и конструкторские документы.</b>	<b>74</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>46</b>
3.1	Изображения.	22	2	6	6	14
3.2	Наклонные сечения геометрических тел.	18	2	6	6	10
3.3	АксонOMETрические чертежи изделий.	19	1	8	6	10

3.4	Виды изделий и конструкторских документов.	5	1			4
3.5	Схемы.	5	1			4
3.6	Резьбы.	5	1			4
	<b>Итого в 1-ом семестре</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>96</b>
<b>2-й семестр</b>						
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Изображения деталей и их соединений.</b>	<b>44</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>30</b>
4.1	Правила выполнения схем.	10	-	4	4	6
4.2	Эскизы и технические рисунки деталей.	14	-	6	4	8
4.3	Резьбовые изделия и соединения.	10	-	2	2	8
4.4	Изображения соединений деталей.	10	-	2	2	8
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Чертежи сборочных единиц.</b>	<b>44</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
5.1	Чертежи сборочных единиц.	24	-	8	6	16
5.2	Детализирование чертежей сборочных единиц.	20	-	6	4	14
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Компьютерная графика.</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
6.1	Компьютерная графика и решаемые ею задачи.	10	-	2	2	8
6.2	Современные стандарты компьютерной графики.	10	-	2	2	8
	<b>Итого во 2-м семестре</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>76</b>
	<b>Всего часов</b>	<b>252</b>	<b>16</b>	<b>64</b>	<b>52</b>	<b>172</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1-й семестр

**Введение.** Предмет и методы инженерной и компьютерной графики. Краткие исторические сведения. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра по бакалавра по техносферной безопасности.

#### **Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.**

**1.1. Правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с ГОСТ.** Форматы: размеры и обозначение основных и дополнительных форматов. Расположение форматов. Масштаб: натуральный масштаб, стандартные масштабы уменьшения и увеличения. Линии: типы и толщина линий. Шрифт: типы и размеры шрифтов. Основные надписи графических и текстовых документов.

**1.2. Геометрические построения.** Сопряжения: основные виды и правила выполнения. Уклоны и конусности: расчет и правила нанесения на чертеже. Деление окружности на равные части. Нанесение выносных и размерных линий на чертеже.

#### **Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.**

**2.1. Метод проекций.** Виды проецирования. Центральное проецирование: центр проецирования, плоскость проекций, проецирующие лучи, проекции. Свойства центрального проецирования. Достоинства и недостатки центрального проецирования.

Параллельное проецирование. Направление проецирующих лучей. Свойства параллельного проецирования. Проецирование косоугольное и прямоугольное (ортогональное). Свойства ортогонального проецирования. Образование комплексного чертежа (эпюра Монжа). Ортогональный чертеж точки. Координаты точки. Построение точки по ее координатам.

**2.2. Прямые линии.** Способы задания прямой на чертеже. Классификация прямых по расположению относительно друг друга: прямые пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Классификация прямых относительно плоскостей проекций: прямые общего и частного положения – прямые уровня и проецирующие. Принадлежность точки прямой. Теорема о проецировании прямого угла.

**2.3. Плоскость.** Способы задания плоскости на чертеже. Классификация плоскостей по расположению относительно плоскостей проекций: плоскости общего и частного положения – проецирующие и уровня. Принадлежность точки и прямой плоскости.

**2.4. Кривые линии.** Классификация кривых: циркульные и лекальные, закономерные и нерегулярные. Порядок кривой линии. Плоские кривые второго порядка: эллипс, парабола, гипербола. Пространственные кривые: цилиндрическая и коническая винтовые линии.

**2.5. Поверхности.** Образование и задание поверхностей на чертеже (кинематический и каркасный способы). Понятие об определителе поверхности. Классификация поверхностей: линейчатые и нелинейчатые, поверхности вращения, поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма. Винтовые поверхности. Характерные линии поверхностей вращения: меридианы, главный меридиан, параллели, экватор, горло. Принадлежность точки поверхности.

**2.6. Симметрия геометрических фигур.** Симметрия относительно плоскости, прямой, точки. Симметрия вращения, порядок оси симметрии.

**2.7. Определение натуральной величины отрезка прямой и плоской фигуры.** Определение натуральной величины отрезка прямой способом прямоугольного треугольника и способом проецирования на дополнительную плоскость. Построение натуральной величины плоской фигуры.

**2.8. Пересечение геометрических образов.** Пересечение многогранников, многогранника с поверхностью вращения. Пересечение поверхностей вращения. Теорема о пересечении соосных поверхностей вращения. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка: теорема Монжа и ее следствие.

### **Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009. Изделия и конструкторские документы.**

**3.1. Изображения.** Виды изображений по ГОСТ: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Основные виды. Главный вид, требования, предъявляемые к главному виду. Дополнительные и местные виды. Разрезы, классификация разрезов по расположению секущей плоскости относительно плоскостей проекций: разрезы вертикальные, горизонтальные и наклонные. Классификация разрезов по числу секущих плоскостей: разрезы простые и сложные – сложные ступенчатые и сложные ломаные разрезы. Совмещенные изображения. Местные разрезы. Сечения наложенные и вынесенные. Выносные элементы. Правила обозначения изображений.

**3.2. Наклонные сечения геометрических тел.** Построение проекций и натуральных величин геометрических тел. Наклонные сечения многогранников. Виды и правила построения сечений цилиндра. Зависимость вида наклонного сечения конуса от расположения секущей плоскости относительно оси конуса. Наклонные сечения шара. Правила построения наклонных сечений сочлененных тел.

**3.3. Аксонометрические чертежи изделий.** Образование аксонометрического чертежа. Первичная и вторичная проекции. Коэффициенты искажения аксонометрического чертежа. Переход от натуральных коэффициентов искажения к приведенным. Виды аксонометрии. Выполнение чертежей многоугольников и окружностей в прямоугольной и косоугольной (горизонтальной и фронтальной) изометриях. Аксонометрические чертежи геометрических тел. Разрезы в аксонометрии. Создание трехмерных моделей предметов. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерной модели.

**3.4. Виды изделий и конструкторских документов.** Виды изделий по ГОСТ: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект. Виды конструкторских документов: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, спецификация, схема. Шифры конструкторских документов. Краткие сведения о строительных чертежах.

**3.5. Схемы.** Классификация схем по видам и типам. Обозначение схем.

**3.6. Резьбы.** Образование, классификация, изображение и обозначение резьб на чертеже.

### **2-й семестр**

#### **Раздел 4. Изображения деталей и их соединений.**

**4.1. Правила выполнения схем.** Структурные и технологические схемы. Схемы расположения.

**4.2. Эскизы и технические рисунки деталей.** Последовательность выполнения изображений детали: выбор главного изображения; определение необходимого количества изображений; подготовка поля чертежа к изображению детали; изображение основных внешних и внутренних очертаний детали. Обмер детали при выполнении ее эскиза с натуры. Оформление чертежей и эскизов деталей. Правила выполнения и оформления технических рисунков. Обозначения материалов.

**4.3. Резьбовые изделия и соединения.** Стандартные резьбовые изделия. Определение резьбы измерением. Соединения деталей болтом и шпилькой. Резьбовые трубные соединения. Цапковые соединения.

**4.4. Изображения соединений деталей.** Фланцевые соединения. Шлицевые и шпоночные соединения. Соединения штифтом и шплинтом. Неразъемные соединения деталей: сварка, пайка, склеивание, обвальцовка, развальцовка, соединение заклепкой.

#### **Раздел 5. Чертежи сборочных единиц.**

**5.1. Чертежи сборочных единиц.** Правила выполнения и оформления сборочного чертежа: выбор главного изображения, определение количества изображений, нанесение номеров позиций, нанесение размеров (габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные). Спецификация. Правила выполнения и оформления чертежа общего вида.

**5.2. Детализирование чертежей сборочных единиц.** Правила детализирования чертежей сборочных единиц. Выполнение чертежей и технических рисунков деталей.

**Раздел 6. Компьютерная графика.**

**6.1. Компьютерная графика и решаемые ею задачи.** Графические объекты, примитивы, атрибуты, синтез изображения. Представление видеоинформации и ее машинная генерация.

**6.2. Современные стандарты компьютерной графики.** Графические языки и метафайлы. Реализация аппаратных модулей графической системы. Основные графические алгоритмы на плоскости и в пространстве. Программные графические системы и их применение

### 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раз-дел 1	Раз-дел 2	Раз-дел 3	Раз-дел 4	Раз-дел 5	Раз-дел 6
	<b>Знать:</b>							
1.	способы отображения пространственных форм на плоскости;			+	+	+	+	
2.	правила и условности при выполнении чертежей;		+		+	+	+	
3.	виды симметрии геометрических фигур;			+	+			
4.	виды изделий и конструкторских документов;				+	+		
5.	основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.		+	+		+	+	+
	<b>Уметь:</b>							
6.	выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;		+	+	+	+	+	+
7.	выполнять и читать схемы технологических процессов;				+	+		
8.	использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.		+	+		+	+	+
	<b>Владеть:</b>							
9.	способами и приемами изображения предметов на плоскости;		+	+	+	+	+	+
10.	графической системой «Компас».		+	+		+	+	+
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>						
11.	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 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	+	+	+	+	+	+



12.	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов	+	+	+	+	+	+
13.	УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	+	+	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы практических занятий	Часы
1-й семестр			
1	1.1	Общие правила выполнения чертежей.	2
2	1.2	Структура, графические примитивы и правила работы в графической системе «Компас».	2
3	3.1	Выполнение эскиза деревянной модели.	2
4	1.2	Выполнение чертежа плоской фигуры в графической системе «Компас».	2
5	3.3	Правила выполнения 3-D моделей.	2
6	3.1	Построение трех изображений металлической модели.	2
7	3.3	Выполнение 3-D модели предмета по описанию.	2
8	3.2	Построение проекций наклонного сечения на чертеже металлической модели.	2
9	3.2	Построение натуральной величины наклонного сечения.	2

10	3.3	Создание ассоциативного чертежа по трехмерной модели.	2
11	2.8	Выполнение 3-D модели с линиями перехода.	4
12	3.2	Создание ассоциативного чертежа по 3-D модели с линиями перехода.	2
2-й семестр			
13	4.1	Схемы. Выполнение схемы деления изделия на составные части.	2
14	4.1	Выполнение принципиальной технологической схемы в Компасе.	2
15	4.2	Выполнение эскизов деталей, входящих в сборочную единицу.	4
16	4.3	Выполнение чертежа соединения деталей болтом.	2
17	4.4	Выполнение чертежа соединения деталей шпилькой.	2
18	6.1 6.2	Выполнение 3-D моделей деталей, входящих во фланцевое соединение.	4
19	5.1	Выполнение 3-D модели фланцевого соединения.	4
20	5.2	Детализирование чертежа сборочной единицы (3-D модели).	4
21	5.1	Выполнение сечения сборочной единицы	2

### Примерные темы графических работ

Графические работы охватывают 1 - 6 разделы дисциплины. Выполнение графических работ способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине, а также дает навыки работы в графической системе «Компас». За выполнение графических работ ставится по 30 баллов в каждом семестре. Количество работ может быть изменено. Количество баллов за каждую работу проставляется в зависимости от их трудоемкости.

№ п/п	Тема графической работы	Оценка
1-й семестр		
1	Чертеж плоского контура в Компасе	4
2	Эскиз модели	4
3	3-D модель и ассоциативный чертеж по наглядному изображению	4
4	3-D модель и ассоциативный чертеж по описанию	4
5	Чертеж металлической модели	5
6	Наклонное сечение металлической модели	5
7	3-D модель и ассоциативный чертеж с линиями перехода	4
2-й семестр		
8	Схема технологическая принципиальная	4
9	Чертеж соединения деталей болтом	4
10	Чертеж соединения деталей шпилькой	4
11	3-D модели деталей фланцевого соединения	5
12	3-D модель фланцевого соединения	4
13	3-D модели деталей, входящих в сборочную единицу	6
14	Сечение сборочной единицы	3

### 6.2. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение графических работ;
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (1 и 2 семестры) по дисциплине.

### ТЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

Разработка конструкторской документации изделия.

№ п/п	Тема графической работы	Оценка
1	Схема деления изделия на составные части.	10
2	Эскизы и технические рисунки деталей.	40
3	Сборочный чертеж.	40
4	Спецификация	10

Выставляется отдельной оценкой (зачет).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

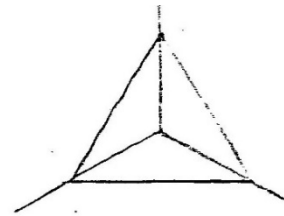
Совокупная оценка по дисциплине в каждом семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), графических работ (максимальная оценка 30 баллов) и итогового контроля в форме *зачета с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов). Отдельно во втором семестре оценивается курсовая работа по баллам, полученным в семестре (максимальная оценка 100 баллов, зачет).

### 8.1. Примеры контрольных работ

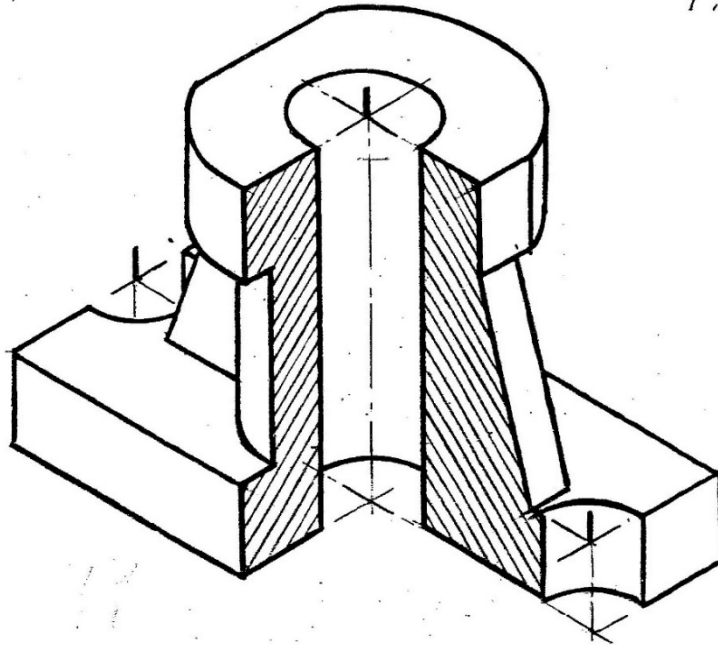
#### 1-й семестр

Контрольная работа № 1 «Выполнение чертежа в трех изображениях по заданной аксонометрии предмета»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: выбор главного изображения – 2 балла; правильное выполнение изображений – 5 баллов; правильное нанесение размеров – 3 балла.

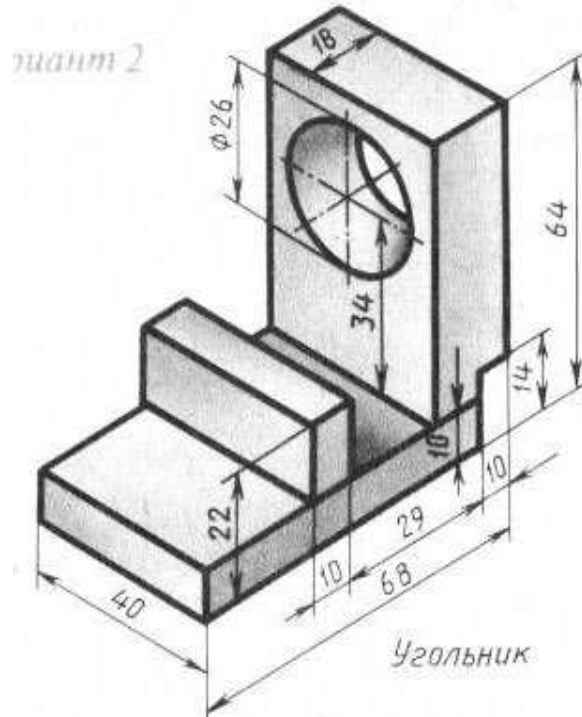


1:1:1



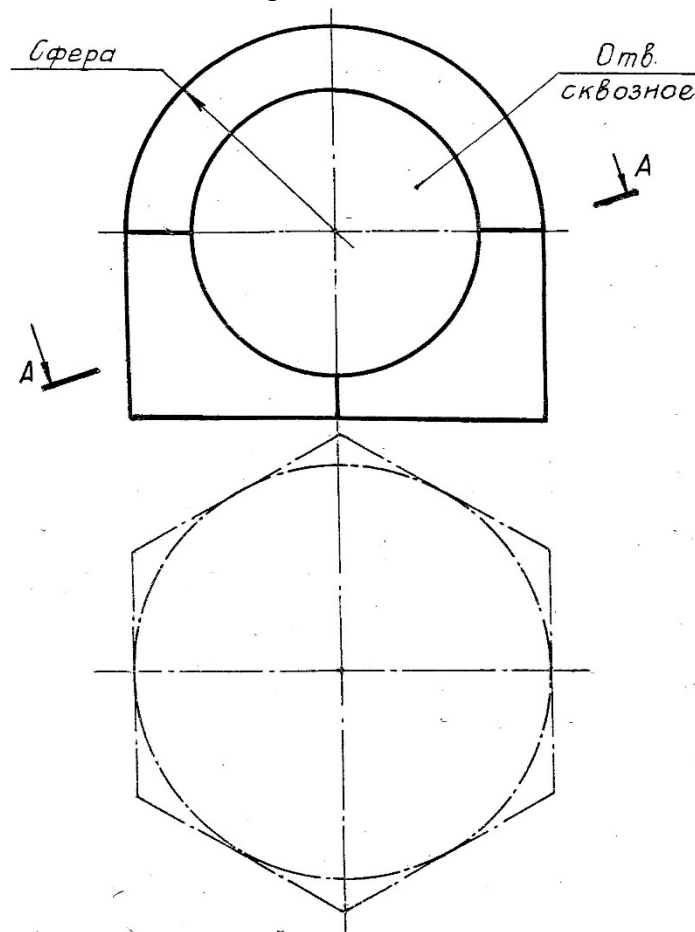
Контрольная работа № 2 «Построение 3-D изображения и ассоциативного чертежа предмета, заданного аксонометрией»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: построение 3-D изображения – 7 баллов; выполнение ассоциативного чертежа – 3 балла.



Контрольная работа № 3 «Построение 3-D модели и ассоциативного чертежа предмета с линиями перехода»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: построение 3-D изображения – 7 баллов; выполнение ассоциативного чертежа – 3 балла.

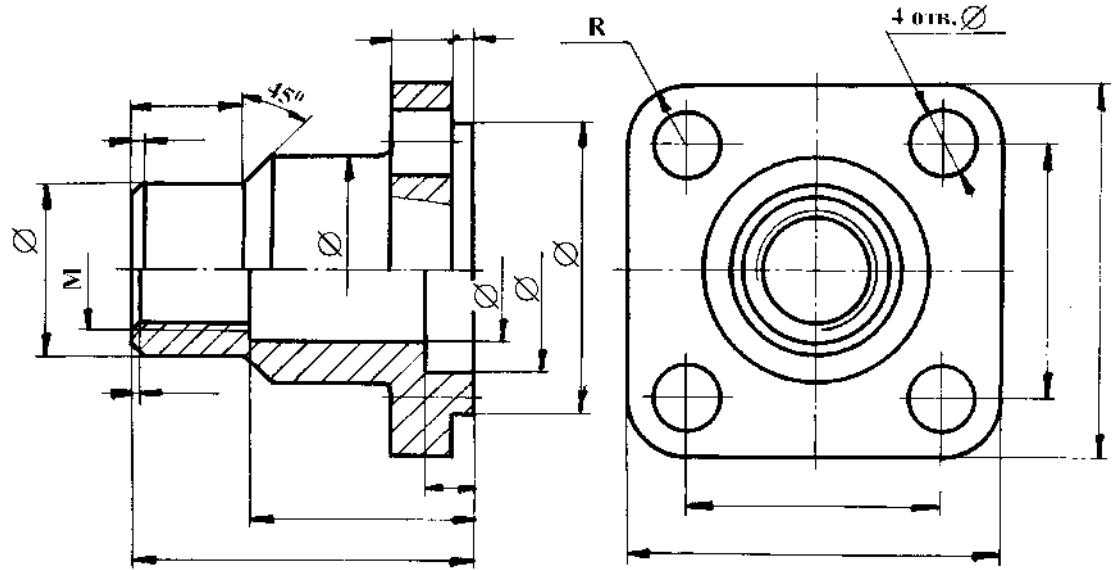


2-й семестр

Контрольная работа № 1 «Эскизы деталей. Обозначение резьбы»

Контрольная работа оценивается 10 баллами: 1-е задание – 8 баллов; 2-е задание – 2 балла.

1. Выполнить эскиз детали.

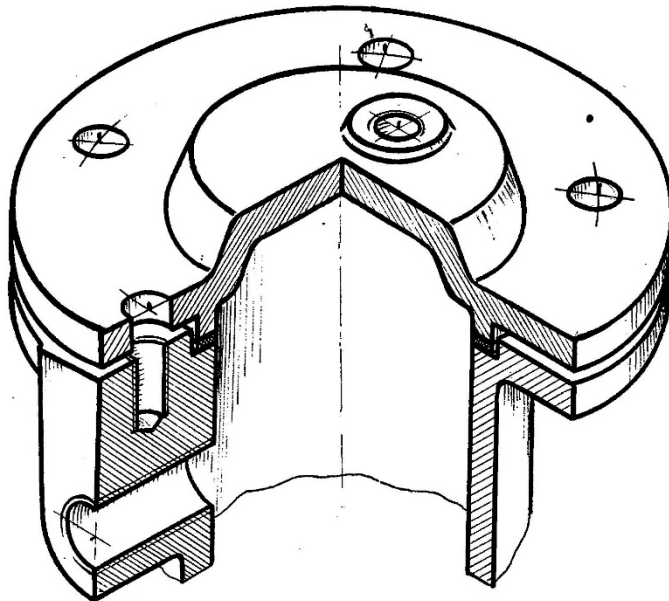


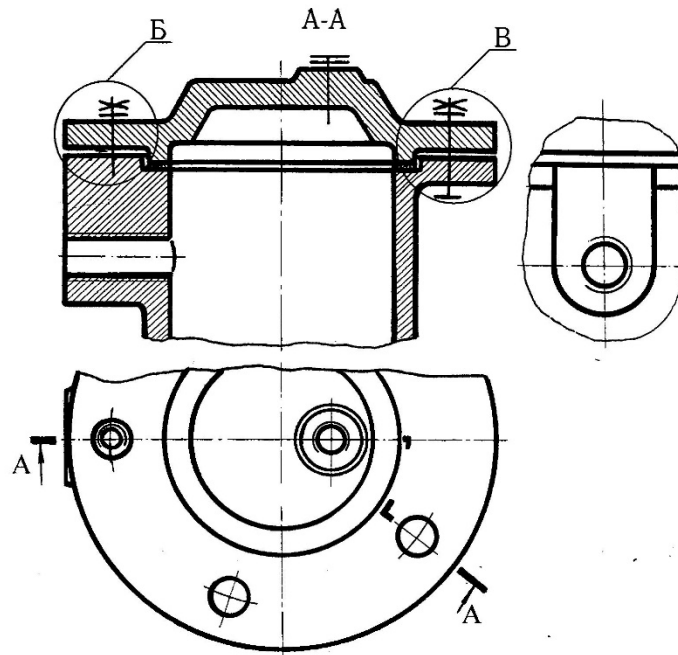
2. Расшифровать условное обозначение резьбы: M48 x 6 (P3) LH.

Контрольная работа № 2 «Выполнение и оформление чертежа соединения деталей стандартными резьбовыми изделиями (болтом или шпилькой).

Контрольная работа оценивается 10 баллами.

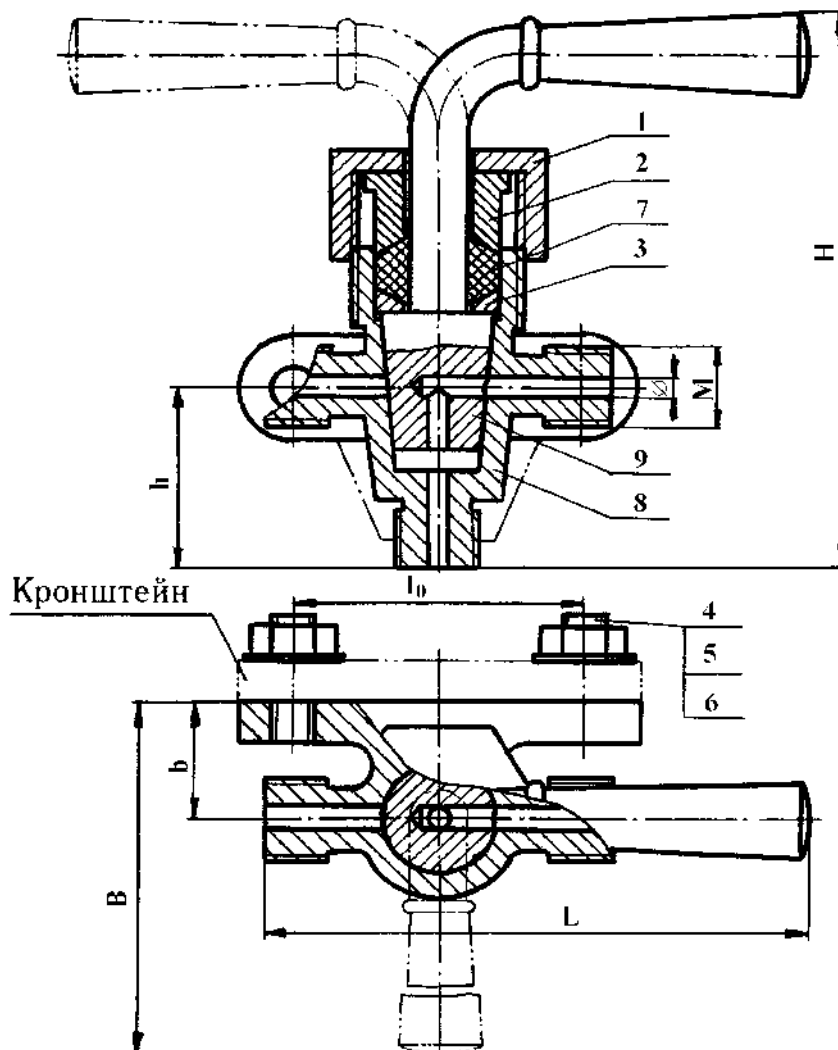
Крышка с корпусом соединяется с помощью шпильки и болтов, на каждый из которых одевается шайба и навинчивается гайка. Рассчитать по условным соотношениям размеры болта (шпильки), гайки, шайбы и, используя выносной элемент, вычертить упрощенное изображение соединения деталей болтом (шпилькой). Записать условные обозначения болта (шпильки), гайки, шайбы. Масштаб чертежа 1:2. Масштаб выносного элемента 4:1. Диаметры отверстий в крышке 9 мм.





Контрольная работа №3 «Детализирование чертежа сборочной единицы»  
 Контрольная работа оценивается 10 баллами: 1-е задание - 6 баллов; 2-е задание - 4 балла.

Выполнить 3-D модель детали № 1. Выполнить сечение сборочной единицы.



## 8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1 – 3 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. Вопрос 1 – 10 баллов, вопрос 2 – 20 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

### 8.2.1. Примеры контрольных вопросов

1. Виды проецирования. Образование ортогонального чертежа на одной, двух и трех плоскостях проекций. Метод Монжа.
2. Построить 3-D модель предмета заданного двумя проекциями.
3. Выполнить ассоциативный чертеж предмета по 3-D модели.

### 8.2.2. Пример билета

<p>«Утверждаю» Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, наименование кафедры)</p> <p><u>В.М. Аристов</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2023 г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</p>
	<p>Инженерного проектирования технологического оборудования</p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b></p>
	<p>Инженерная и компьютерная графика – 1 семестр</p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Виды проецирования. Образование ортогонального чертежа на одной, двух и трех плоскостях проекций. Метод Монжа.</p> <p>2. Построить 3-D модель предмета заданного двумя проекциями.</p>	
	
<p>3. Выполнить ассоциативный чертеж предмета по 3-D модели.</p>	

## 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 4 – 6 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.



### 8.3.1. Примеры контрольных вопросов

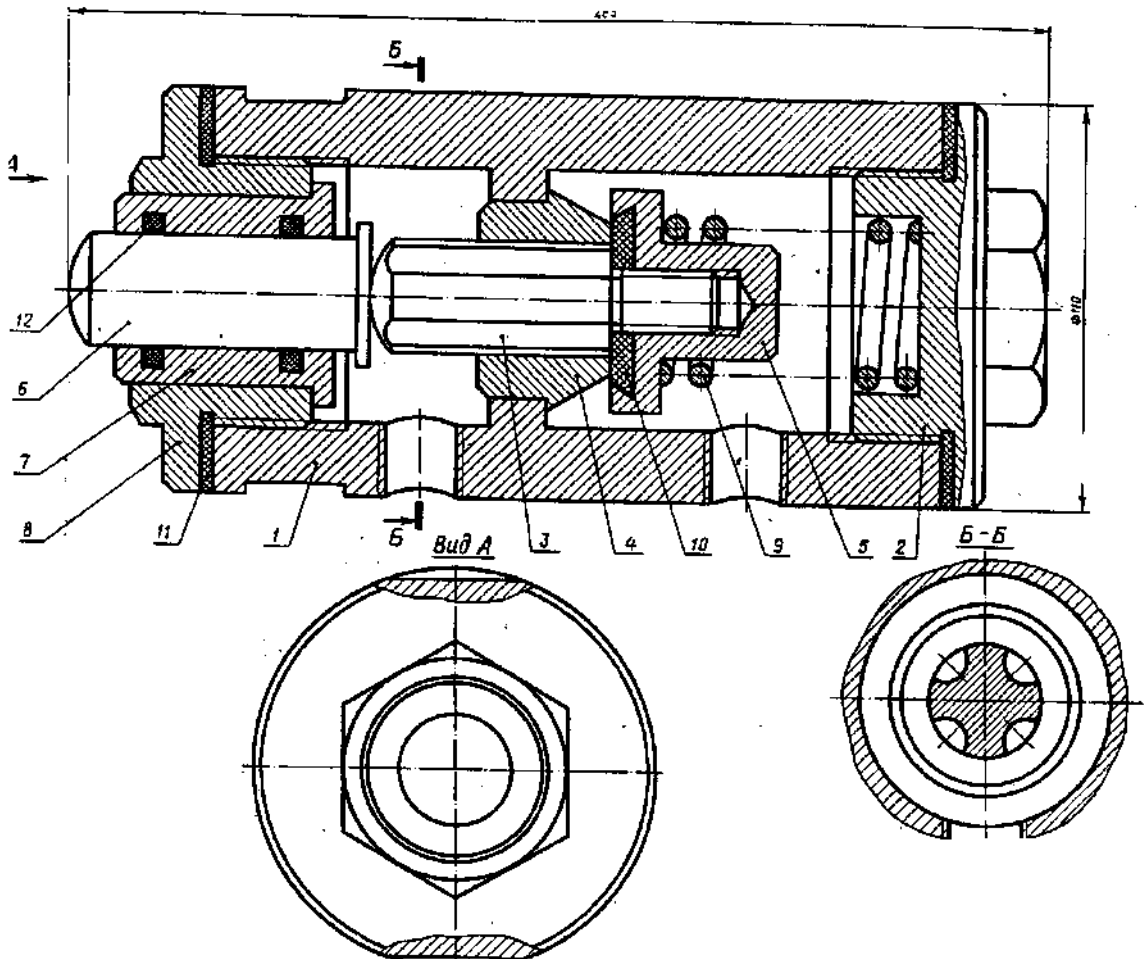
1. По сборочному чертежу изделия построить 3-D модель детали №
2. Выполнить ассоциативный чертеж детали по 3-D модели.
3. Выполнить сечение сборочной единицы.

### 8.3.2. Пример билета

<p>«Утверждаю» Заведующий кафедрой ИПТО (Должность, наименование кафедры)</p> <p><u>В.М.Аристов</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p>«__» _____ 2023 г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p>
	<p>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</p>
	<p>Кафедра инженерного проектирования технологического оборудования</p>
	<p>20.03.01 Техносферная безопасность</p>
<p>Инженерная и компьютерная графика – 2 семестр</p>	

#### Билет № 1

1. По сборочному чертежу изделия построить 3-D модель детали № 2.



2. Выполнить ассоциативный чертеж детали по 3-D модели.
3. Выполнить сечение сборочной единицы.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Аристов В.М., Аристова Е.П. Инженерная графика. М.: Путь, Альянс, 2006. 256с.
2. Аристов В.М. и др. Основы построения чертежей. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2011. 168 с.
3. Клокова А. Н., Лукина Ю. С. Инженерная графика. Организация самостоятельной работы студента. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2019. 68 с.
3. Аристов В.М., Захаров С.Л., Лукина Ю.С., Клокова А.Н. Чертежи сборочных единиц. Методические указания к выполнению листа «сборочный чертеж». М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2019. 72 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. С.-П.: Машиностроение, 2008. 447 с.
2. Стандарты ЕСКД: ГОСТ 2.101-68; 2.102-68; 2.103-68; 2.108-68; 2.109-68; 2.114-70; 2.118-73; 2.119-73; 2.120-73; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2009; 2.306-68; 2.307-68; 2.311-68; 2.312-72; 2.313-68; 2.317-69; 21.001-77.
3. Клокова А.Н., Клокова Е.Ю. Компьютерная графика. Лабораторный практикум. М.: РХТУ, 2010. 52 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Наука и образование» Национальный цифровой ресурс РУКОНТ: <https://rucont.ru/catalog/101836>

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 286);

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д. И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность

качественного освоения бакалаврами образовательной программы по направлению подготовки **20.03.01.**

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 727 628 экз. на 01.01.23.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы - 1 экз. на одного обучающегося.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы бакалавра.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория и учебная аудитория для проведения практических занятий (чертежный зал). Компьютерный класс. Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Библиотека, имеющая рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные

материалы в печатном и электронном виде по по темам курса («Болтовое соединение», «Соединение болтом», «Соединение шпилькой», «Фитинговое соединение», «Фланцевое соединение», «Сборочный чертеж»).

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power</li> <li>• Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочно
3	Компас-3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно
4	Учебный комплект Компас-3D v 19 на 50 мест КТПП	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	2 лицензии на учебный комплект программного обеспечения для проектирования и конструирования в машиностроении, рассчитанные на активацию на 50 мест каждая.	бессрочно

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие правила выполнения чертежей.	<p>Знает:</p> <p>правила и условности при выполнении чертежей;</p> <p>основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.</p> <p>Умеет:</p> <p>выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;</p> <p>использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.</p> <p>Владеет:</p> <p>способами и приемами изображения предметов на плоскости;</p> <p>графической системой «Компас».</p>	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.
Раздел 2. Проецирование геометрических фигур.	<p>Знает:</p> <p>способы отображения пространственных форм на плоскости;</p> <p>виды симметрии геометрических фигур;</p> <p>основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.</p> <p>Умеет:</p> <p>выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;</p> <p>использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.</p> <p>Владеет:</p> <p>способами и приемами изображения предметов на плоскости;</p> <p>графической системой «Компас».</p>	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.
Раздел 3. Изображения предметов по ГОСТ 2.305-2009. Изделия и конструкторские документы.	<p>Знает:</p> <p>способы отображения пространственных форм на плоскости;</p> <p>правила и условности при выполнении чертежей;</p> <p>виды симметрии геометрических фигур;</p> <p>виды изделий и конструкторских документов.</p> <p>Умеет:</p>	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.

	<p>выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;</p> <p>выполнять и читать схемы технологических процессов.</p> <p>Владеет:</p> <p>способами и приемами изображения предметов на плоскости.</p>	
<p>Раздел 4.</p> <p>Изображения деталей и их соединений.</p>	<p>Знает:</p> <p>способы отображения пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей;</p> <p>виды изделий и конструкторских документов;</p> <p>основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.</p> <p>Умеет:</p> <p>выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;</p> <p>выполнять и читать схемы технологических процессов;</p> <p>использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.</p> <p>Владеет:</p> <p>способами и приемами изображения предметов на плоскости;</p> <p>графической системой «Компас».</p>	<p>Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка за курсовую работу, оценка на зачете.</p>
<p>Раздел 5.</p> <p>Чертежи сборочных единиц.</p>	<p>Знает:</p> <p>способы отображения пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей;</p> <p>основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе.</p> <p>Умеет:</p> <p>выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов;</p> <p>использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей.</p> <p>Владеет:</p> <p>способами и приемами изображения предметов на плоскости;</p> <p>графической системой «Компас».</p>	<p>Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка за курсовую работу, оценка на зачете.</p>

Раздел 6. Компьютерная графика.	Знает: основные виды графических информационных систем, базовую графическую систему, используемую в учебном процессе. Умеет: выполнять и читать чертежи технических изделий с учетом действующих стандартов; использовать средства компьютерной графики для изготовления 3D-моделей, ассоциативных чертежей. е:способами и приемами изображения предметов на плоскости; графической системой «Компас».	Оценка за графические работы, оценка за контрольную работу, оценка на зачете.
------------------------------------	--	---

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Инженерная и компьютерная графика»**  
**основной образовательной программы**  
 направления 20.03.01 Техносферная безопасность  
 «Безопасность технологических процессов и производств»  
 Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Иностранный язык»

**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**  
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»**  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена: к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым, старшим преподавателем кафедры иностранных языков Н.Г. Коваленко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2023 г., протокол № 10.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров.

Дисциплина «**Иностранный язык**» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка в объеме средней школы.

**Цель дисциплины** – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

### **Задачи дисциплины:**

– подготовка к профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами;

– отработка списка грамматических тем, типичных для стиля разговорной и научной речи; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «**Иностранный язык**» преподается в 1, 2, 3 и 4 (очная форма обучения) семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках; УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;
- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;
- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;
- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;
- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

*Уметь:*

- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;
- работать со словарем;
- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;
- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

*Владеть:*

- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;
- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>9,0</b>	<b>324,0</b>	<b>2,0</b>	<b>72,0</b>	<b>2,0</b>	<b>72,0</b>	<b>2,0</b>	<b>72,0</b>	<b>3,0</b>	<b>108,0</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>3,6</b>	<b>128,0</b>	<b>0,9</b>	<b>32,0</b>	<b>0,9</b>	<b>32,0</b>	<b>0,9</b>	<b>32,0</b>	<b>0,9</b>	<b>32,0</b>
Практические занятия (ПЗ)	3,6	128,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0	0,9	32,0
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,4</b>	<b>160</b>	<b>1,1</b>	<b>40</b>	<b>1,1</b>	<b>40</b>	<b>1,1</b>	<b>40</b>	<b>1,1</b>	<b>40,0</b>
Контактная самостоятельная работа		0,6		0,2		0,2		0,2		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,4	159,4	1,1	39,8	1,1	39,8	1,1	39,8	1,1	40,0
<b>Виды контроля:</b>										
<b>Вид контроля из УП</b>				+		+		+		
<b>Экзамен</b>	<b>1,0</b>	<b>36,0</b>	-	-	-	-	-	-	<b>1,0</b>	<b>36,0</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		-		-		-		35,6
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет</b>		<b>Зачет</b>		<b>Зачет</b>		<b>Экзамен</b>	

Вид учебной работы	Всего		Семестр				Семестр			
			1 семестр		2 семестр		3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>9</b>	<b>243</b>	<b>2</b>	<b>54,0</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>3</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>3,58</b>	<b>96</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>	<b>0,89</b>	<b>24</b>
Практические занятия (ПЗ)	3,6	96	0,89	24	0,89	24	0,89	24	0,89	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,4</b>	<b>120</b>	<b>1,11</b>	<b>30</b>	<b>1,11</b>	<b>30</b>	<b>1,11</b>	<b>30</b>	<b>1,11</b>	<b>30,0</b>

Контактная самостоятельная работа		0,45		0,15		0,15		0,15		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,4	119,55	1,11	29,85	1,11	29,85	1,11	29,85	1,11	30,0
<b>Виды контроля:</b>										
<b>Вид контроля из УП</b>				+		+		+		
<b>Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>27,00</b>	-	-	-	-	-	-	<b>1,00</b>	<b>27,00</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,30	-	-	-	-	-	-	1,00	0,30
Подготовка к экзамену.		26,70		-		-		-		26,70
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет</b>		<b>Зачет</b>		<b>Зачет</b>		<b>Экзамен</b>	

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка</b>	<b>72</b>	-	<b>32</b>	-	<b>40</b>
1.1.	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	12	-	4	-	8
1.2.	Согласование времен. Условные предложения.	12	-	6	-	6
1.3.	Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	12	-	4	-	8
1.4.	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот	12	-	6	-	6
1.5.	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	12	-	6	-	6
1.6.	Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты. Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.	12	-	6	-	6
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.</b>	<b>72</b>	-	<b>32</b>	-	<b>40</b>
2.1.	Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов. Чтение текстов по темам:	24	-	12	-	12



	<p>1. Введение в специальность.  2. Д.И. Менделеев.  3. РХТУ им. Д.И. Менделеева.  4. Наука и научные методы, научные статьи.  5. Современные отрасли науки:  5.1. Химия окружающей среды.  5.2. Основы природопользования.  5.3. Учение о биосфере.  5.4. Экологический мониторинг.  5.5. Проблемы экологического менеджмента.  5.6. Техногенные системы и экологический риск.  5.7. Основы промышленной экологии.  5.8. История химии для устойчивого развития.  5.9. Изотопы как трассеры природных процессов.  5.10. Основные проблемы химии устойчивого развития.  6. Химическое предприятие.  7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории.  8. Химия будущего.  9. Биотехнология Фармацевтические производства.  10. Зеленая химия. Проблемы экологии.</p>					
2.2.	<p>Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева.  Активизация лексики прочитанных текстов.</p>	24	-	10	-	14
2.3.	<p>Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности.  Примерная тематика текстов:  «Наука и научные методы»,  «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии  «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории»  «Химия будущего. Современные тенденции развития науки»,  «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия.</p>	24	-	10	-	14

	Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.					
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Практика устной речи.</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
3.1.	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	24	-	12	-	12
3.2.	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	24	-	10	-	14
3.3.	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	24	-	10	-	14
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Особенности языка специальности.</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
4.1.	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	18	-	8	-	10
4.2.	Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	18	-	8	-	10
4.3.	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	18	-	8	-	10
4.4.	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие	18	-	8	-	10

	о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.					
	<b>Всего часов</b>	<b>288</b>	-	128	-	160
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>				

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

1.1. Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.2. Согласование времен. Условные предложения.

1.3. Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.

1.4. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот

1.5. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».

1.6. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.

### Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

2.1. Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов.

Чтение текстов по темам:

1. Введение в специальность.

2. Д.И. Менделеев.

3. РХТУ им. Д.И. Менделеева.

4. Наука и научные методы, научные статьи.

5. Современные отрасли науки:

5.1. Химия окружающей среды.

5.2. Основы природопользования.

5.3. Учение о биосфере.

5.4. Экологический мониторинг.

5.5. Проблемы экологического менеджмента.

5.6. Техногенные системы и экологический риск.

5.7. Основы промышленной экологии.

5.8. История химии для устойчивого развития.

5.9. Изотопы как трассеры природных процессов.

5.10. Основные проблемы химии устойчивого развития.

6. Химическое предприятие.

7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории.

8. Химия будущего.

9. Биотехнология Фармацевтические производства.

10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

2.2. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности.

Примерная тематика текстов:

«Наука и научные методы»,

«Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии»

«Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории»

«Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».

Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

### **Раздел 3. Практика устной речи.**

3.1. Практика устной речи по темам:

1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,
2. «Мой университет»,
3. «Университетский кампус»
4. «At the bank»
5. «Applying for a job» и т.д.

3.2. Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.

3.3. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Особенности диалогической речи по пройденным темам.

### **Раздел 4. Особенности языка специальности.**

4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:

Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

4.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

4.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.

4.4. Изучающее чтение текстов по тематике:

- 1) «Лаборатория»
- 2) «Измерения в химической лаборатории».

Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

## 5. 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	– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;	+	+	+	
2	– русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;			+	+
3	– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;				+
4	– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;	+	+		+
5	– приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке				+
<b>Уметь:</b>					
6	– работать с оригинальной литературой на иностранном языке;	+	+		+
7	– работать со словарем;		+		+
8	– вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;				+
9	– вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации			+	
<b>Владеть:</b>					
10	– иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;		+	+	+
11	– основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке	+	+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</u> :					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			
12	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	– УК-4.1. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках;		+	+

	языке(ах).	– УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	4
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Согласование времен. Условные предложения.	6
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	4
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.	6
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	6
6	Раздел 1	Практическое занятие 6. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений.	6
7	Раздел 2	Практическое занятие 7. Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ имени Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи 5. Современные инженерные технологии: 5.1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита 5.2. Безопасность электротехнических производств 5.3. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности	12



		<p>5.4. Теория вероятностей при обеспечении безопасности жизнедеятельности</p> <p>5.5. Управление техносферной безопасностью</p> <p>5.6. Теория горения и взрыва</p> <p>5.7. Надежность технических систем</p> <p>5.8. Понятие техногенного риска</p> <p>5.9. Надзор и контроль в сфере безопасности</p> <p>5.10. Специальная оценка условий труда</p> <p>6. Химическое предприятие</p> <p>7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории</p> <p>8. Химия будущего.</p> <p>9. Биотехнология Фармацевтические производства.</p> <p>10. Зеленая химия. Проблемы экологии.</p>	
8	Раздел 2	<p>Практическое занятие 8. Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделеев, РХТУ им, Д.И. Менделеева.</p> <p>Активизация лексики прочитанных текстов.</p>	10
9	Раздел 2	<p>Практическое занятие 9. Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности.</p> <p>Примерная тематика текстов:  «Наука и научные методы»,  «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии  «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории»  «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».</p> <p>Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.</p>	10
10	Раздел 3	<p>Практическое занятие 10. Практика устной речи по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,</li> <li>2. «Мой университет»,</li> <li>3. «Университетский кампус»</li> <li>4. «At the bank»</li> <li>5. «Applying for a job» и т.д.</li> </ol>	12
11	Раздел 3	<p>Практическое занятие 11. Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии».</p> <p>Лексические особенности монологической речи.</p>	10
12	Раздел 3	<p>Практическое занятие 12. Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание</p>	10

		контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	
13	Раздел 4	Практическое занятие 13. Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	8
14	Раздел 4	Практическое занятие 14. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	8
15	Раздел 4	Практическое занятие 15. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	8
16	Раздел 4	Практическое занятие 16. Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике	8

## 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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. Как рабочая программа дисциплины "иностраный язык" требует значительно большего объема постоянной, систематической работы, чем любая рабочая программа дисциплины. Это связано с тем, что для практического овладения иностранным языком (что и является целью обучения) нужны не столько знания, сколько умения. Эти умения вырабатываются на основе лексических и грамматических навыков, которые, в свою очередь, формируются только в ходе систематического выполнения многократно повторяющихся определенных действий с учебным материалом. Поэтому одним из условий успешного овладения иностранным языком (особенно при минимальном количестве семинарских занятий - 2 часа в неделю) становится целенаправленная, самостоятельная работа учащихся.

Вовлечь учащихся в такую самостоятельную работу возможно при условии, если преподаватель, прежде всего, направляет свои усилия на формирование у учащихся положительной мотивации, т.к. только наличие устойчивого интереса к изучению иностранного языка является постоянно действующим стимулом систематической самостоятельной работы учащихся.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ в 1,2,3,4 семестрах (максимальная оценка 40 баллов за работу), выполнения практических работ в 1,2,3 семестрах (максимальная оценка 40 баллов), подготовки реферата в 1,2,3,4 семестрах (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* в 4 семестре (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

1. Химия окружающей среды.
2. Основы природопользования.
3. Учение о биосфере.
4. Экологический мониторинг.
5. Проблемы экологического менеджмента.
6. Техногенные системы и экологический риск.
7. Основы промышленной экологии.
8. История химии для устойчивого развития.
9. Изотопы как трассеры природных процессов.
10. Основные проблемы химии устойчивого развития.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу дисциплины, по одной работе в семестре). Максимальная оценка за контрольную работу составляет 40 баллов (1,2,3,4 семестр) за каждую. Подготовка реферата – 20 баллов (1,2,3,4 семестр).

#### **Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.**

*Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:*

**1 задание:** Письменный перевод текста (800 печ. зн.) – **8 баллов,**

**2 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) – **8 баллов,**

**3 задание:** Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола – **10 баллов**,

**4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper – **14 баллов**.

1. Письменный перевод текста:

In the world's oceans, this feedback effect might take several paths. First, as surface waters warm, they would hold less dissolved CO<sub>2</sub>. Second, if more CO<sub>2</sub> were added to the atmosphere and taken up by the oceans, bicarbonate ions (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) would multiply and ocean acidity would increase. Since calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>) is broken down by acidic solutions, rising acidity would threaten ocean-dwelling fauna that incorporate CaCO<sub>3</sub> into their skeletons or shells. As it becomes increasingly difficult for these organisms to absorb oceanic carbon, there would be a corresponding decrease in the efficiency of the biological pump that helps to maintain the oceans as a carbon sink (as described in the section Carbon dioxide). Third, rising surface temperatures might lead to a slowdown in the so-called thermohaline circulation (see Ocean circulation changes), a global pattern of oceanic flow that partly drives the sinking of surface waters near the poles and is responsible for much of the burial of carbon in the deep ocean.

2. Контроль лексики – 50 лексических единиц: environment, material, averaging, medicine, to retain, to state, absorption, compound, particularly, to create, heat, waste, approximate, gasoline, activation, to cause, definition, measurement, to decrease, to arise, observation, development, to search for, error, explosive, hardness, harmful, to vary, to carry, to investigate, researcher, application, to lead, to suggest, survey, reaction, determination, to describe, rigorous, to disappear, synthesis, accompany, to achieve, fluid, technique, fiber, relationship, to find out, density, behavior.

3. Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола:

1. The scientists ... the problem in two weeks.

a) will solve b) solve c) were solving

2. He ... never ... this article.

a) has ... translated b) had ... translated c) ... translated

3. He ... just ... here.

a) - ... arrived b) had ... arrived c) has ... arrived

4. They ... at the university next year.

a) study b) will study c) studied

5. General chemistry ... the structure of matter.

a) examines b) examine c) is examining

6. He ... books very often.

a) not buy b) doesn't buy c) don't buy

7. He would like to speak to his friend before he ... out.

a) goes b) will go c) go

8. She ... at 6 o'clock.

a) gets up b) get up c) is getting up

9. Many people today ... easier lives.

a) had b) have c) will have

10. For many years chemists ... applications for renewable matter.

a) have been finding b) have found c) found

4. Беседа по устной теме: Chemistry and matter.

## **Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.**

*Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 5 заданий:*

**1 задание:** Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) – **15 баллов**,

- 2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) – **10 баллов**,  
**3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) – **5 баллов**,  
**4 задание:** Устный перевод текста на понимание общего содержания – **5 баллов**,  
**5 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper; The chemistry of tomorrow – **5 баллов**.

1. Письменный перевод текста:

### **Ocean circulation changes**

Another possible consequence of global warming is a decrease in the global ocean circulation system known as the “thermohaline circulation” or “great ocean conveyor belt.” This system involves the sinking of cold saline waters in the subpolar regions of the oceans, an action that helps to drive warmer surface waters poleward from the subtropics. As a result of this process, a warming influence is carried to Iceland and the coastal regions of Europe that moderates the climate in those regions. Some scientists believe that global warming could shut down this ocean current system by creating an influx of fresh water from melting ice sheets and glaciers into the subpolar North Atlantic Ocean. Since fresh water is less dense than saline water, a significant intrusion of fresh water would lower the density of the surface waters and thus inhibit the sinking motion that drives the large-scale thermohaline circulation. It has also been speculated that, as a consequence of large-scale surface warming, such changes could even trigger colder conditions in regions surrounding the North Atlantic. Experiments with modern climate models suggest that such an event would be unlikely.

2. Письменный перевод предложений:

1. They said that they would take part in the meeting.
2. If I had a book, I should have done the exercise.
3. Since the content of aromatic amino acids is constant between proteins this technique can't be used.
4. If I didn't know the properties of the elements, it would be difficult to do the research.
5. I shall finish my article as soon as I get necessary data.
6. Learn the properties of the substances and verify everything lest you should get wrong data in your experiment.
7. Prepare everything well lest you should get bad results.
8. They said that the data of the research had resulted in the creation of new materials.
9. She said that she would carry out the research in a new laboratory.
10. If I saw the teacher yesterday, I would ask him about the structure of the report.

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц: innovation, solar, approach, enough, agriculture, to suggest, hypothetical, previous, invention, species, lack in, extinction, witness, to emit, to ignite, evidence, to survive, nuclear, conceivable, nitrogen, disaster, population, chemical, consultation efficient, sustainable, the expertise, system, vessels, efficiency, futurology, challenges, scientific, steam, to require, community, society, within, engine, dismal, enough, to prevent, to result in, to consider, engineering, excellence, futuristic, technology, movement, breakthroughs.

4. Устный перевод текста на понимание общего содержания:

### **FUTURE FUEL: FROM YOUR SEPTIC TANK**

Today, almost all the petrol and diesel we use come from petroleum. But petroleum sources are harder and harder to find. **By making sewage into oil, we can avoid both problems.**

Sewage is rich in organic matter like proteins, fats and carbohydrates (think unused or spoiled food, vegetable peels and other waste). When it is treated at municipal plants, the sewage is separated into water and sludge. The water is purified and released into nature. The sludge is detoxified and placed in landfills.

Instead, the sludge can be used for making fuel. This is just like how gobar gas is made in India. Special kinds of bacteria eat up the sludge, and release methane gas. The gas can be

collected and compressed into cylinders, like the ones we use for cooking gas. Some kinds of algae produce oil instead of gas. This oil can be distilled and used as a fuel for cars, pumps, and trucks.

Right now, this fuel is not cheap. But scientists are breeding different kind of algae that will make even more oil.

5. Беседа по устной теме: What is chemistry? Chemistry disciplines.

### Раздел 3. Практика устной речи.

*Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 40 баллов.*

**Контрольная работа содержит 4 задания:**

**1 задание:** Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) – **8 балла,**

**2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) – **8 балла,**

**3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) – **10 балла,**

**4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab – **14 баллов.**

1. Письменный перевод текста:

**Ecology or ecological science**, is the scientific study of the distribution and abundance of living organisms and how these properties are affected by interactions between the organisms and their environment. The environment of an organism includes both the physical properties, which can be described as the sum of local abiotic factors like climate and geology, as well as the other organisms that share its habitat.

Ecology may be more simply defined as the relationship between living organisms and their abiotic and biotic environment or as "the study of the structure and function of nature" (Odum 1971). In this later case, structure includes the distribution patterns and abundance of organisms, and function includes the interactions of populations, including competition, predation, symbiosis, and nutrient and energy cycles.

The term ecology (*oekologie*) was coined in 1866 by the German biologist Ernst Haeckel. The word is derived from the Greek *oikos* ("household," "home," or "place to live") and *logos* ("study") – therefore, "ecology" means the "study of the household of nature." The name is derived from the same root word as *economics* (management of the household), and thus ecology is sometimes considered *the economics of nature*, or, as expressed by Ernst Haeckel, "the body of knowledge concerning the economy of nature" (Smith 1996).

2. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.

2. After finishing our work, we went for a walk.

3. We know of the new plant having been built in this region.

4. By using this method we can get a good result.

5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.

6. He hardly knows it.

7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.

8. The section closes with the procedural protection of property interests.

9. If I were you I wouldn't buy this car.

10. If you earn a lot of money where will you go on holiday?

3. Контроль лексики – 50 лексических единиц: to accumulate, agent, approach to, characteristics, extreme, precautions, measurement, specific, glassware, poison, entrance, apparatus, enough, cylinder, emergency, condenser, various, injury, funnel, to authorize for, requirement, safety goggles, vessel, intensity, facilities, accident, source, to avoid, ventilator, fumes, beaker, explosive, bottom, quartz, flammable, burette, to eliminate, clay, crucible, vapor, graduated, desiccators, bulb, first-aid, immediately, burner, stopper, flask, fire extinguisher, hazard.

4.Беседа по устной теме: Lab Safety.

#### Раздел 4. Особенности языка специальности.

*Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 40 баллов.*

**Контрольная работа содержит 4 задания:**

**1 задание:** Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) – **8 балла,**

**2 задание:** Лексико-грамматический тест: – **8 балла,**

**3 задание:** Устный перевод текста (без словаря) на понимание общего содержания (600 печ. зн.) – **10 балла,**

**4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table – **14баллов.**

1.Письменный перевод текста:

##### **HOME CHEMISTRY LAB**

##### **How to set up a home chemistry lab**

Chemistry is science that usually involves laboratory experiments and projects. You may want to set up a home chemistry lab to aid in your investigations. How do you do it? Here's some advice for setting up your own home chemistry lab.

##### **1. Define Your Lab Bench**

In theory, you could do your chemistry experiments anywhere, but if you live with other people you need to let them know which area contains projects which may be toxic or shouldn't be disturbed. There are other considerations, too, such as spill containment, ventilation, access to power and water, and fire safety. Common home locations for a chemistry lab include a garage, a shed, an outdoor grill and table, a bathroom, or a kitchen counter. I work with a fairly benign set of chemicals, so I use the kitchen for my lab. One counter is jokingly referred to as 'the counter of science'. Anything on this counter is considered off-limits by family members. It is a "do not drink" and "do not disturb" location.

2. Лексико-грамматический тест:

1.Dmitri Mendeleev produced a table based on atomic weights but ... 'periodically' with elements with similar properties under each other.

a) arranges b) arrange c) arranged

2.The most celebrated discoveries of William Ramsay ... in inorganic chemistry.

a) was made b) were made c) has made

3.Lavoisier made many fundamental contributions ... the science of chemistry.

a) of b) on c) to

4.Avogadro reasoned that simple gases ... of solitary atoms but were instead compound molecules of two or more atoms.

a) were not formed b) was not formed c) not formed

5.The revolution in chemistry which the scientist brought ... was a result of a conscious effort to fit all experiments into the framework of a single theory.

a) on b) about c) at

6.While ..., she corrected multiple errors.

a) had translated b) translate c) translating

7.Some elements are found only in trace amounts and were synthesized in laboratories before ... in nature.

a) is found b) was found c) being found

8.Increasing the density of particles adds more and more particles to each group, the distance between them ... the same.

a) being b) were c) have been

9.An atom can ... by removing one of its electrons.

a) be ionized b) ionized c) having been ionized

10. Valency is the combining ... of an element.

a) product b) power c) point

3. Устный перевод текста (без словаря):

Gather Lab Equipment

You can order the usual chemistry lab equipment from a scientific supply company that sells to the general public, but many experiments and projects can be conducted using home equipment, like measuring spoons, coffee filters, glass jars, and string.

Separate Home from Lab

Many of the chemicals you might use can be safely cleaned from your kitchen cookware. However, some chemicals pose too great a health risk (e.g., any compound containing mercury). You may wish to maintain a separate stock of glassware, measuring utensils, and cookware for your home lab. Keep safety in mind for clean-up, too. Take care when rinsing chemicals down the drain or when disposing of paper towels or chemicals after your experiment has been completed.

4. Беседа по устной теме: The Periodic Table.

### **8.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен).**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

*Примерный перечень вопросов:*

1. Лексическая система языка.
2. Слово как важнейшая, относительно самостоятельная единица языка. Слово и его дефиниции. Обобщающая функция слова.
3. Лексическое значение слова. О понятии «лексика».
4. Науки, изучающие лексику (лексикология, семасиология, лексикография, фразеология, этимология и др.).
5. Пути пополнения лексики: развитие полисемии, заимствования, в том числе калькирование, словообразование.
6. Историческое изменение словарного состава языка. Этимология. Фразеология.
7. Лексикография. Основные типы лингвистических словарей.
8. Строение словарной статьи толкового и двуязычного словаря. Содержание словарной статьи.
9. Грамматический строй языка.
10. Основные единицы грамматического строя языка. Структура слова и словообразование.
11. Грамматическое значение и его формальные показатели.
12. Полифункциональность грамматических форм и взаимодействие грамматики с лексикой. Способы и средства выражения грамматических значений.
13. Грамматическая категория. Словоизменяемые и несловоизменяемые категории.
14. Классификации языков.
15. Принципы классификации языков: географический, культурно-исторический, этногенетический, типологический и др.
16. Индоевропейская языковая семья, её основные группы. Языки мёртвые и живые.
17. Праязык-основа. О прародине индоевропейского языка-основы.



18. Взаимодействие лингвистики с археологией, историей, этнографией и другими науками.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (4 семестр)

**Экзамен** по дисциплине «*Иностранный язык*» проводится в 4 семестре (очная форма обучения) и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 учебной программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p>«<i>Утверждаю</i>» Заведующая кафедрой иностранного языка (Должность, наименование кафедры)  Кузнецова Т.И. (Подпись) (И. О. Фамилия)  «<u>  </u>» <u>      </u> 202<u>  </u> г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра иностранных языков</b></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b> <b>Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»</b></p>
	<p><b>Иностранный язык</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Письменный перевод текста с английского языка на русский.</p> <p>2. Устный перевод отрывка текста (с листа).</p> <p>3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем Ответы на вопросы.</p>	

1. Вопрос. Выполните письменный перевод текста с английского языка на русский (со словарем).

The term ecology is sometimes confused with the term environmentalism. Environmentalism is a social movement aimed at the goal of protecting natural resources or the environment, and which may involve political lobbying, activism, education, and so forth. Ecology is the science that studies living organisms and their interactions with the environment. As such, ecology involves scientific methodology and does not dictate what is "right" or "wrong." However, findings in ecology may be used to support or counter various goals, assertions, or actions of environmentalists.

Consider the ways an ecologist might approach studying the life of honeybees:

- The behavioural relationship between individuals of a species is behavioural ecology—for example, the study of the queen bee, and how she relates to the worker bees and the drones.

- The organized activity of a species is community ecology; for example, the activity of bees assures the pollination of flowering plants. Bee hives additionally produce honey, which is consumed by still other species, such as bears.

- The relationship between the environment and a species is environmental ecology—for example, the consequences of environmental change on bee activity. Bees may die out due to environmental changes. The environment simultaneously affects and is a consequence of this activity and is thus intertwined with the survival of the species.

2. Вопрос. Выполните устный перевод отрывка текста (с листа).

Hydroxide

Hydroxide is a chemical compound that contains the hydroxyl (-OH) radical. The term refers especially to inorganic compounds. Organic compounds that have the hydroxyl radical as a functional group are called alcohols; the hydroxyl radical is also present in the carboxyl group of organic acids. Most metal hydroxides are bases, forming solutions that have an excess of OH<sup>-</sup> ions and a pH greater than 7, they neutralize acids, and change the colour of litmus from red to blue. Alkali metal hydroxides such as sodium hydroxide are considered to be strong bases and are very soluble in water; alkaline-earth metal hydroxides such as calcium hydroxide are much less soluble in water and are not as strongly basic. Magnesium hydroxide is only slightly basic. Some hydroxides (e.g., aluminium hydroxide) exhibit amphotericism<sup>1</sup>, having either acidic or basic properties depending on the reaction in which they are involved. The hydroxides of some non-metallic elements are acidic; the hydroxide of sulphur, S(OH)<sub>6</sub>, spontaneously loses two molecules of water to form sulphuric acid, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ammonium hydroxide, NH<sub>4</sub>OH, is a weak base known only in the solution that is formed when the gas ammonia, NH<sub>3</sub>, dissolves in water.

3. Вопрос: Беседа по теме: Mendeleev University.

1. Speak about the foundation and structure of the university.

2. What kind of subjects do you study?

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.1. Практикум. - 272 с.

2. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.2. Грамматический минимум. Справочные материалы. - 148 с.

3. Кузнецов, И. А., Кузнецова, Т. И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Кузнецов, Т. И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.

4. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений (А1): учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11608-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495261> (дата обращения: 08.02.2022).

5. Беляева, И. В. Иностраный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Беляева, Е. Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92749>.

6. Английский язык для естественно-научных направлений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Полубиченко, Е. Э. Кожарская, Н. Л. Моргун, Л. Н. Шевырдяева; под редакцией Л. В. Полубиченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15168-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489569> (дата обращения: 08.02.2022).

#### Б. Дополнительная литература

1. Англо-русский словарь химико-технологических терминов / Е. С. Бушмелева, Л. К. Генг, А. А. Карпова, Т. П. Рассказова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08001-8. — Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493385> (дата обращения: 08.02.2022).

2. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений. English for Information Technology: учебное пособие для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07849-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492791> (дата обращения: 08.02.2022).

3. Краснова, Т. И. Английский язык для специалистов в области интернет-технологий. English for Internet Technologies: учебное пособие для вузов / Т. И. Краснова, В. Н. Вичугов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8573-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490272> (дата обращения: 08.02.2022).

## 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

– <http://www.openet.ru> – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;

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

– <http://fepo.i-exam.ru> – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;

– <https://muctr.ru> – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;

– <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР);

– <http://www.russian-translators.ru> – Национальная лига переводчиков;

– <http://www.internationalwriters.com> – The Translator's Tool Box.

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

– <http://doaj.org/> – Directory of Open Access Journals (DOAJ); ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира;

– <https://www.doabooks.org/> – Directory of Open Access Books (DOAB); в базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами;

– <https://www.biomedcentral.com/> – BioMed Central; база данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе;

– <https://arxiv.org/> – электронный ресурс arXiv; крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев;

– <http://www.mdpi.com/> – коллекция журналов MDPI AG; междисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе;

– <http://www.intechopen.com/> – издательство с открытым доступом InTech; первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе,

около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни;

– <http://www.chemspider.com/> – база данных химических соединений ChemSpider; ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry);

– <http://journals.plos.org/plosone/> – Коллекция журналов PLOS ONE; PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование;

– <http://www.uspto.gov/> – US Patent and Trademark Office (USPTO); Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время;

– <http://worldwide.espacenet.com/> – Espacenet - European Patent Office (EPO); Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

– [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

– Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

– Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

– Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

– Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных практических занятий;

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).

– онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>) аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Иностранный язык*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам занятий.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копируемые аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

- информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;
- кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

<b>№</b>	<b>Электронный ресурс</b>	<b>Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей</b>	<b>Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором</b>
----------	---------------------------	--	--

1	<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»  Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»  Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>

		<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»</p> <p>Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021</p> <p>Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a></p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя</p> <p>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека</p> <p>Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021</p> <p>Сумма договора – 1 309 275-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>

		неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	
4	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021  Сумма контракта 680 580-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022  Сумма договора – 478 304.00  С 16.03.2022 по 15.03.2023  Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>  Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022  Сумма договора – 258 488 -	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».



		<p>00</p> <p>С 16.03.2022 по 15.03.2023</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1- 4378/2022</p> <p>Сумма договора – 31 500- 00</p> <p>С 06.04.2022 по 05.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека»</p> <p>Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022</p> <p>Сумма договора – 108 000- 00</p> <p>С 11.04.2022 по 10.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей –</p>	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

		локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	
--	--	---------------------------------------	--

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- АBBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари;
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс б»;
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов;
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов;
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	Нет
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> <li>• Publisher</li> <li>• InfoPath</li> </ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	Нет
4.	O365ProPlusOpen Fclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –	Контракт № 90-133ЭА/2021	12 месяцев (ежегодное продление)	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в	Нет

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	Стандартный Russian Edition.	от 07.09.2021	подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	
6.	O365ProPlusOpen Students ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft  Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)	Да
7.	ABBYY FineReader 10 Professional Edition	Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО)
8.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	5 лицензий	бессрочно	Да
9.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10,	5 лицензий	бессрочно	Да

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанционного использования
	программу для ЭВМ) Promt standard Гигант	Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10			
10.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт от 15.06.2021 № 42-62ЭА/2021	не ограничено, лимит проверок 15000	19.05.2022	Да

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;</li> <li>– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с оригинальной литературой на иностранном языке.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (1 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (1 семестр)</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Развитие навыков чтения тематических текстов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;</li> <li>– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с оригинальной литературой на иностранном языке;</li> <li>– работать со словарем.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;</li> <li>– основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (2 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (2 семестр)</p>

<p><b>Раздел 3.</b> Практика устной речи.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;</li> <li>– русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (3 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (3 семестр)</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Особенности языка специальности.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;</li> <li>– основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;</li> <li>– пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;</li> <li>– приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с оригинальной литературой на иностранном языке;</li> <li>– работать со словарем;</li> <li>– вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации,</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (4 семестр)</p> <p>Оценка за реферат (4 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	основами публичной речи; – основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.	
--	---	--



### **13. 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Иностранный язык»**

**основной образовательной программы**

20.03.01 Техносферная безопасность  
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Безопасность технологических процессов и производств»  
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д. И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф. А. Колоколов

« 19 » июль 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История России»

Направление подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность»  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Безопасность технологических процессов и  
производств  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июль 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «18» мая 2023 г., протокол №9

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 – «Техносферная безопасность»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 и 3 семестров.

Дисциплина **«История России»** относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.02). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

**Цель дисциплины** – формирование у студентов общегражданской идентичности, основанной на понимании исторического опыта строительства российской государственности на всех его этапах, понимании того, что на всем протяжении российской истории сильная центральная власть имела важнейшее значение для построения и сохранения единого культурно-исторического пространства национальной государственности.

Поставленная цель достигается освоением студентами базовых категорий и понятий исторической науки, изучением исторических закономерностей.

### **Задачи дисциплины** –

- сформировать у студентов цельный образ истории России с пониманием ее специфических проблем, синхронизировать российский исторический процесс с общемировым, а также развить умения работы с историческими источниками и научной литературой;

- помочь студенту овладеть знаниями исторических фактов – дат, мест, участников и результатов важнейших событий, а также исторических названий, терминов; усвоить исторические понятия, концепции; обратить особое внимание на периоды, когда Россия сталкивалась с серьезными историческими вызовами или переживала кризисы, рассмотреть вызвавшие их причины и предпосылки, а также пути преодоления; исторический опыт национальной и конфессиональной политики Российского государства на всех этапах его существования (включая периоды Российской империи и Советского Союза) по достижению межнационального мира и согласия, взаимного влияния и взаимопроникновения культур;

- выработать у студентов навыки и умения извлекать информацию из исторических источников, применять ее для решения познавательных задач; использовать приемы исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.);

- сформировать представление об оценках исторических событий и явлений, навыки критического мышления (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);

- сформировать у будущих специалистов патриотически ориентированную политическую культуру на основе понимания исторических аспектов актуальных геополитических и социальных проблем, источников их возникновения и возможных путей их разрешения с учетом имеющегося у человечества исторического опыта;

- сформировать ответственность будущего специалиста за результаты своей деятельности, помочь определить собственные параметры его жизни, ценности и нормы поведения на производстве, в научных учреждениях, в предпринимательской деятельности и личном участии в общественных преобразованиях, а также нравственные ориентиры в разрешении глобальных проблем современности;

- сформировать у студентов представление об историческом пути российской цивилизации как неотъемлемой части мирового исторического процесса через изучение основных культурно-исторических эпох;
- сформировать у студентов целостное представление об основных периодах и тенденциях развития многонационального российского государства с древнейших времен по настоящее время;
- обучить студентов выделению, анализу наиболее существенных связей и признаков исторических явлений и процессов, систематизации и обобщению исторических источников, сведению отдельных и часто разрозненных фактов и событий в стройную систему достоверных знаний, выявлению причинно-следственных связей между ними, глубинных процессов, определяющих ход общественного развития, его движущие силы и мотивацию;
- сформировать подход к истории российского государства как к непрерывному процессу обретения национальной идентичности, становления единого культурно-исторического пространства;
- выработать потребность в компаративистском подходе к оценке сходных процессов и явлений, таких как освоение новых территорий, строительство империи, складывание форм и типов государственности, организационных форм социума и др.;
- выработать сознательное оценочное отношение к историческим деятелям, процессам и явлениям, исключая возможность возникновения внутренних противоречий и взаимоисключающих трактовок исторических событий, в том числе имеющих существенное значение для отдельных регионов России;
- выработать сознательное отношение к истории прошлого региона как основы для формирования исторического сознания, воспитания общегражданской идентичности и патриотизма.

Дисциплина «*История России*» преподается во 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском	<b>УК-5.1.</b> Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе. <b>УК-5.2.</b> Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах <b>УК-5.3.</b> Владеет навыками адекватного

	контекстах	восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.
--	------------	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;
- основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;
- место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.

*Уметь:*

- учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;
- использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;
- ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;
- определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.

*Владеть:*

- навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;
- навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);
- приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>3,56</b>	<b>128</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,4</b>	<b>16</b>	<b>0,2</b>	<b>8</b>	<b>0,2</b>	<b>8</b>
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,4	0,8	0,2	0,4	0,2	0,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		15,2		7,6		7,6
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Зачет с оценкой</b>	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			№ 2		№ 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>3,56</b>	<b>96</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>	-	-	-	-	-	-
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-		
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,4</b>	<b>12</b>	<b>0,2</b>	<b>6</b>	<b>0,2</b>	<b>6</b>
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,4	0,6	0,2	0,3	0,2	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		11,4		5,7		5,7
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Зачет с оценкой</b>	



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Общие вопросы истории</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
1.1	Место истории в системе наук. Основы методологии исторической науки. История России как часть мировой истории.	5	-	2	-	2	-	1
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
2.1	Мир в древности и в раннем Средневековье.	9	-	4	-	4	-	1
2.2	Образование государства Русь и особенности его развития до нач. XIII в.	9	-	4	-	4	-	1
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
3.1	Русские земли и мир в середине XIII — XV в.	18	-	8	-	8	-	2
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
4.1	Россия и мир в XVI в.	9	-	4	-	4	-	1
4.2	Россия и мир в XVII в.	9	-	4	-	4	-	1
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Россия в XVIII веке.</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
5.1	Россия и мир в XVIII веке.	14	-	6	-	6	-	2

		73		32		32		9
6	<b>Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.</b>	<b>26</b>	-	<b>12</b>	-	<b>12</b>	-	<b>2</b>
6.1.	Российская империя и мир в XIX веке.	17	-	8	-	8	-	1
6.2	Российская империя и мир в 1900–1917 гг.	9	-	4	-	4	-	1
7.	<b>Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991)</b>	<b>31</b>	-	<b>14</b>	-	<b>14</b>	-	<b>3</b>
7.1.	Развития России и СССР в 1917–1945 гг.	18	-	8	-	8	-	2
7.2.	Развитие СССР в 1946–1991 гг.	13	-	6	-	6	-	1
8.	<b>Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022)</b>	<b>14</b>	-	<b>6</b>	-	<b>6</b>	-	<b>2</b>
8.1	Россия в 1990-е гг.	9	-	4	-	4	-	1
8.2	Россия в XXI в.	5	-	2	-	2	-	1
		71		32		32		7
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	-	<b>64</b>	-	<b>64</b>	-	<b>16</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Общие вопросы истории

1.1. Место истории в системе наук. Основы методологии исторической науки. История России как часть мировой истории.

Что такое история? Становление науки истории.

Методология исторической науки. Методы исторического исследования.

Принципы периодизации в истории. Древний мир, Средние века, Новая история, Новейшая история. Общее и особенное в истории разных стран и народов.

Что такое исторический источник? Роль исторических источников в изучении истории. Типы и виды исторических источников. Специальные исторические дисциплины.

Хронология, периодизация, историческая география. Научная хронология и летосчисление в истории России. Периодизация истории России в связи с основными этапами в развитии российской государственности от возникновения государства Русь в IX в. до современной Российской Федерации.

История России как часть мировой истории. Необходимость изучения истории России во взаимосвязи с историей других стран и народов, в связи с основными событиями и процессами, оказавшими большое влияние на ход мировой истории.

### Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.

2.1. Мир в древности и в раннем Средневековье.

Народы и политические образования на территории современной России в древности.

Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций. Античные города-государства Северного Причерноморья. Боспорское царство. Скифы. Степная зона. Кочевые общества евразийских степей.

Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Великое переселение народов. Вопрос о славянской прародине и происхождении славян. Расселение славян, их разделение на три ветви: восточных, западных и южных. Славянские общности Восточной Европы. Хозяйство восточных славян, их общественный строй и политическая организация. Возникновение княжеской власти. Религиозные представления.

2.2. Образование государства Русь и особенности его развития до нач. XIII в.

Политогенез в раннесредневековой Европе. Первые известия о Руси. Проблема образования Древнерусского государства. Формирование территории государства Русь. Дань и полюдье. Первые русские князья. Отношения с Византийской империей, странами Центральной, Западной и Северной Европы, кочевниками европейских степей. Торговые пути. Русь в международной торговле. Принятие христианства и его значение.

Русь в конце X — начале XII в. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке. Проблема «феодализма» в целом и в древней Руси в частности. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии (Китай, Япония). Княжеско-дружинная элита, духовенство. Городское население. Категории рядового и зависимого населения. «Служебная организация» и вопрос о центральноевропейской социально-экономической модели на Руси. Древнерусское право.

Внешняя политика и международные связи: отношения с Византией, печенегами, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.

Русь в середине XII — начале XIII в. Формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»). Важнейшие земли и особенности их социально-экономического и политического развития: Киевская, Черниговская, Смоленская,

Галицкая, Волынская, Суздальская, Рязанская, Новгород — и начало формирование республиканского строя/

### **Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.**

#### **3.1. Русские земли и мир в середине XIII–XV в.**

Монгольская империя. Завоевания Чингисхана и его потомков. Походы Батыея в Восточную и Центральную Европу. Возникновение Орды. Судьбы русских земель после монгольского нашествия. Система зависимости русских земель от ордынских ханов. Дискуссии о роли ордынского владычества в истории России.

Южные и западные русские земли. Возникновение Литовского государства и включение в его состав части русских земель.

Северо-западные земли. Эволюция республиканского строя в Новгороде и Пскове. Вече, выборные должностные лица. Роль князя. Новгород в системе балтийских связей. Республики и городские коммуны Средневековья и Раннего Нового времени в Европе. Католическая церковь в Средние века. Папство. Крестовые походы. Ордена крестоносцев и отношения с ними русских земель. Александр Невский.

Княжества Северо-Восточной Руси. Усиление Московского княжества. Дмитрий Донской. Куликовская битва. Закрепление первенствующего положения московских князей. Дискуссии об альтернативных путях объединения русских земель.

Формирование единого Русского государства в XV в. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное. Объединение русских земель вокруг Москвы. Иван III. Ликвидация зависимости от Орды. Падение Константинополя и изменение церковно-политической роли Москвы в православном мире. Возникновение доктрины «Москва — третий Рим». Принятие общерусского Судебника. Положение крестьян по Судебнику 1497 г. (Юрьев день). Формирование аппарата управления единого государства. Двор великого князя, государственная символика.

Древнерусская культура. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры. Основные жанры древнерусской литературы.

Начало каменного строительства. Софийские соборы в Киеве, Новгороде, Полоцке. Влияние Византии и Западной Европы на архитектуру древней Руси. Владимиро-суздальские и новгородские храмы. Возобновление каменного строительства после монгольского нашествия.

Древнерусское изобразительное искусство: мозаики, фрески, иконы. Творчество Феофана Грека, Андрея Рублева. Приглашение Иваном III иноземных мастеров. Ансамбль Московского Кремля.

### **Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.**

#### **4.1. Россия и мир в XVI в.**

Россия в начале XVI в. Завершение процесса объединения русских земель под властью великих князей московских. Великий князь Василий III Иванович. Усиление великокняжеской власти. Формирование аппарата центрального управления.

Начало эпохи Великих географических открытий и расширение горизонтов европейской цивилизации. Открытие Америки. Первые кругосветные путешествия. Смещение основных торговых путей в океаны. «Революция цен». Становление капиталистических форм производства и обмена в Западной Европе, «Второе издание крепостничества» в странах к Востоку от Эльбы.

Реформация и контрреформация в Европе. Религиозные войны во Франции.

Эпоха Ивана IV Грозного. Регентство великой княгини Елены Глинской. Период боярского правления. Официальное принятие Иваном IV царского титула. Правительство «Избранной рады». Реформы 50-х гг. XVI в. Особенности сословно-представительной

монархии в Европе и России. Опричнина. Споры о причинах и характере опричнины в исторической науке. Внешняя политика Московского государства. Включение в состав России земель Казанского и Астраханского ханств. Поход атамана Ермака Тимофеевича и начало присоединения Западной Сибири. Социально-экономическое развитие страны. Аграрный характер экономики Московского государства. Низкий уровень урбанизации. Преобладание архаичных способов земледелия и натурального хозяйства.

Россия на рубеже XVI–XVII вв. Экономический кризис в Московском государстве конца XVI в. Крепостнические тенденции: фактическая отмена правила Юрьева дня (указ о заповедных летах (1581) и об урочных летах (1597). Социальные и политические мотивы закрепощения крестьян. Крепостное право и поместное войско. Царствование Федора Ивановича

Смутное время. Борис Годунов. Лжедмитрий I. Углубление и расширение гражданской войны. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского. Социальные противоречия как движущая сила в гражданской войне. Повстанческое войско Ивана Болотникова. Лжедмитрий II. Иностранная интервенция как составная часть Смутного времени. Кульминация Смуты. Договор о передаче престола польскому королевичу Владиславу. Национальный этап Смутного времени. Подъем национально-освободительного движения. Формирование Первого ополчения. Освобождение столицы. Земский собор 1613 г. Избрание на престол Михаила Федоровича Романова. Столбовский мирный договор и Деулинское перемирие.

#### 4.2. Россия и мир в XVII в.

Развитие торговли и ремесла. Углубление специализации отдельных районов, развитие торговых связей между разными районами страны, появление ярмарок всероссийского значения. Политика правительства в сфере внутренней и внешней торговли. Торговый (1653) и Новоторговый (1667) уставы. Первые мануфактуры. Восстания «Бунташного века».

Политическое развитие Московского государства. Соборное уложение 1649 г. — общерусский свод законов. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.

Смоленская война с Речью Посполитой. Переяславская рада и решение о включении украинских земель в состав Российского государства. Русско-польская война. Андрусовское перемирие.

Новое время. Война в Нидерландах против испанского владычества. Гражданская война в Англии. «Пороховая революция» и изменения в организации вооруженных сил европейских стран. Тридцатилетняя война (1618–1648) и Вестфальский мирный договор. Закат могущества империи Габсбургов и усиление Англии, Франции и Голландии. Начало колонизации европейскими государствами территорий Северной Америки.

Культура России в XVI–XVII столетиях. Развитие традиций древнерусской культуры и новые веяния. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).

Развитие шатрового зодчества в XVI в. (церковь Вознесения в Коломенском, собор Василия Блаженного). Появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье». Новые веяния в живописи и архитектуре конца XVII в.

Формирование культуры Нового времени. Гуманизм эпохи Возрождения. XVII век — век разума. Развитие экспериментального естествознания. Первые просветители. Т. Гоббс, Дж. Локк и др. Архитектура и живопись Европы в XVII в.

### Раздел 5. Россия в XVIII веке.

#### 5.1. Россия и мир в XVIII веке.

Петр I. Необходимость реформ. их особенности. Эволюция социальной структуры общества. Политика меркантилизма и протекционизма, Военная реформа Петра I. Строительство регулярной армии. Рекрутские наборы. Создание военного флота.

Преобразования в области государственного управления. Основные принципы и результаты: усиление самодержавной власти, централизация, развитие бюрократии. Отмена патриаршества, учреждение Синода. Становление регулярного государства. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Дальнейшее расширение границ Российской империи. Преобразования в области культуры и быта. Итоги и значение модернизации, ее влияние на путь исторического развития Российского государства. Дискуссии вокруг оценок деятельности Петра I, проблема цены реформ.

Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. их причины. Семилетняя война.

Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Распространение идей Просвещения в Европе. Их влияние в политике, общественной жизни, культуре. Идеи Вольтера, Ш. Монтескье, Ж.-Ж. Руссо, французской «Энциклопедии».

Вопрос о просвещенном абсолютизме в России. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений. Обострение социальных противоречий. Восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Губернская реформа Екатерины II. Формирование сословной структуры российского общества. Положение дворянства. Внешняя политика России середины и второй половины XVIII в. Войны с Османской империей и их результаты. Участие России в разделах Речи Посполитой.

Кризис абсолютизма в ряде европейских стран. Война североамериканских колоний Англии за независимость. Российская «Декларация о вооруженном нейтралитете». Образование США. Революция во Франции.

Россия и революция во Франции. Павел I. Основные черты, особенности и цели его внутренней политики. Указ о «трехдневной барщине». Устав о престолонаследии. Внешняя политика Павла I. Причины свержения Павла I. Дворцовый переворот 1801 г.

Русская культура XVIII в. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в. Становление российской науки. Географические экспедиции. Создание Академии художеств, расцвет русского портрета. Достижения в области монументальной и портретной скульптуры. Развитие архитектуры.

## **Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.**

### **6.1. Российская империя и мир в XIX веке.**

Александр I. Реформы первой четверти XIX века. Россия в системе международных отношений. Участие в антифранцузских коалициях. Тильзитский мир и его последствия. Участие России в континентальной блокаде. Отечественная война 1812 г. Заграничные походы русской армии. Венский конгресс. Идеиные основания и политическая роль «Священного союза».

Революционизм в Европе. Движение декабристов.

Николай I. Государственный строй в николаевской России. Роль Собственной Его Императорского Величества Канцелярии в процессе выработки правительственных решений. Кодификация законодательства. Крестьянский вопрос в царствование Николая I. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в. Война на Северном Кавказе. Россия и европейские революции. Эпоха 1848 г. («Весна народов») и изменения во внутривнутриполитическом курсе России. Крымская война.

Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия.

Русская общественная мысль второй четверти XIX в.

Великие реформы Александра II как модернизационный проект. Крестьянская реформа 1861 г.: причины, этапы подготовки, последствия. Земская, городская, судебная реформа. Реформы в области образования, печати. Военная реформа. Социальные и

экономические последствия Великих реформ. Индустриализация и урбанизация. Развитие железнодорожной сети. Русско-турецкая война (1877–1878).

Русское народничество: освоение и переосмысление наследия А. И. Герцена. Хождение в народ. Революционный террор конца 1870 — начала 1880-х гг. Деятельность организации «Народная воля». Попытки диалога власти и общества в 1878–1881 гг. Убийство народовольцами императора Александра II.

Александр III. Манифест о незыблемости самодержавия. Вопрос о программе нового царствования: контрреформы или политика стабилизации. Экономический рост 1890-х гг.: причины и масштабы. Бум железнодорожного строительства. Формирование новых промышленных регионов.

Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в. Первые марксистские кружки. Особенности русского марксизма рубежа XIX–XX вв.

## 6.2. Российская империя и мир в 1900–1917 гг.

Общие итоги российской модернизации к началу XX века.

Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в. Первая российская революция. Манифест 17 октября 1905 г. и его последствия. Московское декабрьское вооруженное восстание. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. «Третьеиюньская» политическая система. Столыпинская аграрная реформа.

Первая мировая война и участие в ней России. Этапы военных действий на Восточном фронте. Социальные последствия Мировой войны: массовая мобилизация, беженцы, дезертиры. Рост влияния общественных организаций: Всероссийский земский союз, Всероссийский союз городов, Земгор. Формирование Прогрессивного блока, его требования. Нарастание политических противоречий в январе – феврале 1917 г.

Культура в России XIX — начала XX в. Промышленная революция и ее роль в развитии техники и технологии. Новые теории в изучении живых существ. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Возникновение генетики. Исследования в области физиологии человека и психологии. Вклад российских ученых в развитие мировой науки (работы Н.И. Лобачевского, периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, работы по физиологии И.П. Павлова и др.).

«Золотой и Серебряный век» русской литературы. Переход к реалистическому искусству в произведениях участников «Товарищества передвижных художественных выставок».

Влияние стиля модерн в мировом и российском искусстве. Развитие национальной театральной и музыкальной культуры.

## Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991).

### 7.1. Развитие России и СССР в 1917–1945 гг.

Причины революционного кризиса 1917 г. Февральские события в Петрограде. Отречение Николая II. Причины и формы взаимодействия Петросовета и Временного правительства. Политика большевиков по отношению к Временному правительству и ее динамика — от поддержки Двоевластия к лозунгу «Вся власть советам!». Июльский кризис, конец Двоевластия, «Корниловский мятеж» и его подавление. Нарастание экономических трудностей, радикализация широких народных масс, рост влияния большевиков. Сокращение социальной базы сторонников Временного правительства. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г. Созыв и разгон Учредительного собрания. Формирование советской государственности: Совет народных комиссаров, Высший совет народного хозяйства и местные совнархозы. Создание ВЧК. Споры вокруг национализации промышленности. Конституция РСФСР 1918 г. Брестский мир

Гражданская война как особый этап революции. Восстание чехословацкого корпуса. Выступление левых эсеров. Революция в Германии и вывод немецких войск с территории России. Основные фронты Гражданской войны и военные действия на них. Интервенция иностранных войск. Идеология Белого движения и важнейшие правительства «белых»: КОМУЧ, Директория, правительственные структуры А.В. Колчака и А.И. Деникина. Удельный вес монархических, либерально- демократических и социалистических течений в «белом» движении. Красный и белый террор. Политика «Военного коммунизма». Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.

Судьба и значение НЭПа. Кризисы НЭПа и их объективные причины. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Культурное развитие в 1920-е гг. Политика ликвидации безграмотности и ее практические результаты к концу десятилетия. Политическая борьба в партии и государстве.

СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Переход к политике форсированной индустриализации. Переход к политике массовой коллективизации. Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Окончательное свертывание внутрипартийной демократии. Завершение трансформации партии в основную властную структуру механизма управления СССР. Конституция СССР 1936 г. Массовый энтузиазм — причины и результаты. Культурная революция. Просвещение и образование в СССР в 1930-х гг. Государственный контроль над сферой искусства. Концепция «соцгорода». Генеральный план реконструкции Москвы. Строительство метро. Тенденции в архитектуре и их воплощение в 1930-е гг. Становление советского кинематографа. Музыкальное искусство и его образцы.

Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса. Приход к власти в Италии и Германии фашистского и нацистского режимов. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг. Вооруженные конфликты на Дальнем Востоке. Мюнхенская конференция 1938 г. и её последствия. Советско-германский договор 1939 г. (пакт Риббентропа-Молотова) и секретные протоколы к нему. Начало Второй мировой войны.

Германский план «Барбаросса». Нападение нацистской Германии на СССР. Боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг. . Массовый героизм советских воинов. Важнейшие сражения лета – осени 1941 г. Смоленское сражение, Киевское сражение, оборона Одессы, оборона Севастополя, Блокада Ленинграда.

Победа под Москвой и ее историческое значение. Антигитлеровская коалиция. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу: создание Государственного Комитета Оборона, перевод промышленности на военные рельсы, массовая эвакуация промышленных мощностей, перманентная мобилизация.

Массовые преступления гитлеровцев на временно оккупированной территории СССР. Бесчеловечное обращение гитлеровцев с советскими военнопленными. Становление партизанского движения в тылу противника.

Сталинградские сражение — решающий акт коренного перелома в Великой Отечественной и во всей Второй мировой войне. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу. Важнейшие сражения: операция «Багратион», Яско-Кишиневская операция, Будапештское сражение, Висло- Одерская операция, Балатонское сражение, Берлинская операция. Освобождение Праги. Капитуляция Германии.

Культура в годы Великой Отечественной войны.

Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции. Формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.



Советско-японская война 1945 г. и атомные бомбардировки японских городов со стороны США. Капитуляция Японии.

Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны. Решающий вклад СССР в победу антигитлеровской коалиции.

## 7.2. Развитие СССР в 1946–1991 гг.

Послевоенное восстановление экономики. «Поздний сталинизм» (1945–1953). Ужесточение политического режима и идеологического контроля. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны. «План Маршалла». Создание НАТО и ЕЭС. Создание СЭВ и ОВД.

«Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.). XX съезд КПСС. Успехи в освоении космоса. Завершение в СССР процесса урбанизации и экономические последствия этого. Причины отстранения Хрущева от власти.

Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Приход к власти Л. И. Брежнева. Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности. СССР — вторая экономика мира. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. по сравнению с ведущими странами Запада. Причины снижения темпов экономического развития и появления кризисных явлений к началу 1980-х гг. Отставание в производительности труда, в компьютерных технологиях, в наукоемких отраслях промышленности. Рост «теневой экономики».

Ситуация в сельском хозяйстве. Причины неудач в решении продовольственной проблемы. Вынужденное увеличение импорта зерна. Советское общество в период «позднего социализма». Принятие Конституции СССР 1977 г. Разрядка международной напряженности в 1970-е гг. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.

Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период. Советский кинематограф послевоенного периода. Развитие телевидения. Формирование культурного андеграунда.

Попытки реформирования СССР во второй половине 1980-х гг. Формирование идеологии нового курса: «ускорение», «гласность», «перестройка». Экономическая и политическая реформа. Внешняя политика периода «перестройки». «Новое мышление».

«Парад суверенитетов» — причины и следствия. Причины возникновения и обострения противостояния руководства РСФСР и руководства СССР. «Новоогаревский процесс» и договор об учреждении Союза Суверенных Государств. Путч ГКЧП, учреждение Содружества Независимых Государств, и роспуск СССР.

## Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022).

### 8.1. Россия в 1990-е гг.

Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг. Отказ от советской планово-директивной системы в сторону рыночной экономики. Либеральная концепция российских реформ. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Нарастание негативных последствий реформ. Центр и российские регионы, подписание Федеративного договора 1992 г.

Политический кризис 1993 г. и его разрешение. Конституция Российской Федерации 1993 г. Экономический кризис 1998 г. Назначение премьер-министром РФ В. В. Путина и вставшие перед ним первоочередные задачи.

Внешняя политика. Курс США и НАТО на мировую гегемонию в рамках построения однополярного мира. Вступление Российской Федерации в G8 и в Совет Европы. Бомбардировки США и НАТО Югославии в 1999 г. как переломный момент взаимоотношений России с Западом. Культура России в конце XX века.

### 8.2. Россия в XXI в.

Экономическое и социально-политическое развитие страны в начале XXI в. Избрание в 2000 г. В.В. Путина президентом России. Приоритеты нового руководства страны. Укрепление «вертикали власти», создание федеральных округов.

Переизбрание В.В. Путина президентом в 2004 г., главные положения его политической программы. Рост устойчивости политической системы России, консолидация ведущих политических сил страны. Борьба с терроризмом на территории РФ. Избрание в 2008 г. президентом РФ Д. А. Медведева, деятельность В.В. Путина на посту премьер-министра. Принятие новой военной доктрины (2010). Переизбрание В. В. Путина президентом РФ в 2012 и 2018 гг. Конституционный референдум 2020 г.

Пандемия КОВИД и ее влияние на экономику России. Демографические потери от пандемии.

Внешняя политика в 2000–2013 гг. Вступление РФ в ВТО. Продолжение расширения НАТО на восток. Отказ НАТО учитывать интересы России. Отход России от односторонней ориентации на страны Запада, ставка на многовекторную внешнюю политику. Вступление РФ в ШОС и БРИКС. Интеграционные процессы на постсоветском пространстве. Создание ОДКБ. Образование Союзного государства России и Белоруссии.

Феномен «цветных революций» в мире и на постсоветском пространстве. Россия и «оранжевая революция» 2004 г. на Украине. Государственный переворот 2014 г. на Украине и его последствия. Воссоединение Крыма и Севастополя с Россией, создание ЛНР и ДНР. Официальное признание ЛНР и ДНР Россией. Начало специальной военной операции на Украине.

Культура России в начале XXI в.

## 5. 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	– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;	+	+	+	+	+	+	+	+
2	– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;	+	+	+	+	+	+	+	+
3	– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Уметь:</b>								
4	– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;	+					+	+	+
6	– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;	+	+	+	+	+	+	+	+
7	– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Владеть:</b>								
8	– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;	+	+	+	+	+	+	+	+
9	– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);	+	+	+	+	+	+	+	+

10	– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).		+	+	+	+	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :										
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>								
11		– <b>УК-5.1.</b> Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;	+	+	+	+	+	+	+	+
12		– <b>УК-5.2.</b> Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	+	+	+	+	+	+	+	+
13	<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	– <b>УК-5.3.</b> Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.	+	+	+	+	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Особенности истории как науки. Хронологические и географические границы Российской истории	2
2	2	Народы и политические образования на территории современной России в древности.	2
3	2	Этногенез славян. Восточные славяне до образования государства	2
4	2	Образование государства Русь.	2
5	2	Русь в конце X — начале XIII в.	2
6	3	Противостояние Руси восточной и западной агрессии	2
7	3	Особенности образования русского централизованного государства, начало его становления	2
8	3	Завершение образования русского централизованного государства	2
9	3	Древнерусская культура, роль православия в становлении единого государства.	2
10	4	Эпоха Ивана IV Грозного	2
11	4	Смутное время в России, его итоги	2
12	4	Складывание системы крепостного права	2
13	4	Проблемы изучения внутренней и внешней политики России XVII вв.	2
14	5	Реформы Петра I, его внешняя политика	2
15	5	Эпоха дворцовых переворотов и наследие Петра I	2
16	5	Реформы Екатерины II, её внешняя политика. Павел I.	2
17	6	Российская империя и мир в первой четверти XIX в.	2
18	6	Российская империя и эпоха национальных революций	2
19	6	Время Великих реформ	2
20	6	Развитие России в конце XIX в.	2
21	6	Первая русская революция и изменение политической системы.	2
22	6	Первая мировая война, её последствия для России	2
23	7	Великая Российская революция (1917–1922) и её основные этапы	2
24	7	СССР в 20–30 гг. XX в.	2
25	7	Великая Отечественная война.	2
26	7	Геноцид советского народа на оккупированных территориях в годы Великой Отечественной войны	2
27	7	СССР в послевоенные годы. Начало холодной войны.	2
28	7	СССР в 50–80 гг. XX в.	2

29	7	Эпоха «перестройки» Распад СССР.	2
30	8	Начальный этап в становлении современной России.	2
31	8	Современная Россия в XXI в.	2
32	8	История «малой родины» в истории России.	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая публикации из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* ( 2 и 3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Во втором семестре предусмотрено 4 контрольных работы, после второго, третьего, четвертого и пятого раздела (максимальная оценка 100 баллов), по 25 баллов за каждую работу.

В третьем семестре предусмотрено 3 контрольных работы, после шестого, седьмого разделов, по 30 баллов, после 8 раздела – итоговая работа, 40 баллов (максимальная оценка 100 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Написание реферативно-аналитической работы не предусмотрено.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 7 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (2 семестр) составляет 25 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 5 и 6 (3 семестр) составляет 60 баллов, по 30 баллов за каждую работу. Максимальная оценка за 7, итоговую контрольную работу составляет 40 баллов.

**Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

#### Вопрос 1.1.

Предметом научного познания истории является:

- а) политическая сфера в жизни общества;

- б) экономическая сфера;
- в) жизнь общества в целом;
- г) духовная жизнь общества.

**Вопрос 1.2.**

Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется:

- а) источниковедение;
- б) историография;
- в) археология;
- г) палеография.

**Вопрос 2.3.**

Цивилизации древности, возникшие на берегах крупных рек, Л. И. Мечников назвал великими историческими, потому что там возникли или были созданы:

- а) первые государства;
- б) зачатки научного знания;
- в) ирригационная система;
- г) деспотическая форма общественного устройства.

**Вопрос 2.4.**

Установите соответствие между понятием и его определением: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго столбца.

- |                  |   |
|------------------|---|
| а) ислам;        | 1) вера в нескольких богов;   |
| б) христианство; | 2) монотеистическая религия, основанная пророком Муххамедом в VII в ;                               |
| в) политеизм;    | 3) представление о единственности Бога;   |
| г) православие.  | 4) религия, основанная в I в., основанная на жизни и учении Иисуса Христа;                          |
|                  | 5) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии). |

А	Б	В	Г

**Вопрос 2.5.**

Полузависимыми категориями населения в Древнерусском государстве были \_\_\_\_\_ (разорившиеся общинники, пошедшие в кабалу за взятую и не отданную ссуду) и \_\_\_\_\_ (идущие в услужение, но заключившие предварительно договор).

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 3.1**

Что из названного позволило Москве стать центром объединения русских земель?

- а) отражение Москвой ударов рыцарей-крестоносцев;
- б) политика, проводимая московскими князьями;
- в) выгодное географическое положение;
- г) отсутствие разрушений в Москве в ходе Батыева нашествия.

**Вопрос 3.2.**

Москва стала религиозным центром Руси в период правления:

- а) Андрея Боголюбского;
- б) Даниила Александровича;
- в) Ивана Калиты;
- г) Дмитрия Донского.

**Вопрос 3.3.**

Сторонников Нила Сорского, выступавших против накопления церковью богатств, называли \_\_\_\_\_.

**Вопрос 3.4.**

Как звали князя, возглавлявшего русское войско в Ледовом побоище в 1242г.?

- а) Иван Калита;
- б) Андрей Боголюбский;
- в) Александр Невский;
- г) Владимир Мономах.

**Вопрос 3.5.**

Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы правления:

- а) Дмитрия Донского;
- б) Василия II;
- в) Ивана III;
- г) Василия III.

**Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.****Вопрос 4.1.**

Главная задача Ливонской войны:

- а) уничтожение католического Ливонского ордена;
- б) ослабление Речи Посполитой;
- в) выход России к Балтийскому морю;
- г) распространение православия в Прибалтике.

**Вопрос 4.2.**

Что из названного относится к причинам Смуты?

- а) династический кризис;
- б) церковный раскол;
- в) недовольство крестьян процессом закрепощения;
- г) введение рекрутчины;
- д) введение подушной подати.

**Вопрос 4.3.**

Расположите события в хронологическом порядке

- а) свержение царя Василия Шуйского;
- б) захват поляками Смоленска;
- в) гибель Лжедмитрия I;
- г) освобождение Москвы от поляков.



--	--	--	--

**Вопрос 4.4.**

Где и когда открылась первая русская высшая школа славяно-греко-латинская академия?

- а) в Киеве, в середине XVII в.;
- б) в Москве, в начале XVII в.;
- в) в Ярославле, в конце XVII в.;
- г) в Петербурге, в середине XVIII в.;
- д) в Москве, в конце XVII в.

**Вопрос 4.5.**

Установите соответствие между событиями и их датами:

Даты	События
а) 1648 г.;	1) Соловецкое восстание;
б) 1650 г.;	2) Соляной бунт в Москве и в др. городах;
в) 1662 г.;	3) Хлебный мятеж в Пскове и в Новгороде;
г) 1668-1676 г.;	4) Медный бунт в Москве;
д) 1670-1671 гг.	5) Восстание под предводительством Степана Разина.

А	Б	В	Г	Д

**Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 25 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 5.1.**

Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Сената;	1. 1720 г.
б) основание Московского университета;	2. 1762 г.
в) битва при острове Гренгам;	3. 1785 г.
г) «Манифест о вольности дворянства»;	4. 1711 г.
д) «Жалованная грамота городам».	5. 1755 г.

А	Б	В	Г	Д

**Вопрос 5.2.**

Как назывались специальные условия, на основании которых Анну Иоанновну приглашали на русский трон? \_\_\_\_\_.

**Вопрос 5.3.**

Какие из перечисленных событий относятся к царствованию Екатерины II?

- а) Полтавская битва;
- б) Восстание под руководством Емельяна Пугачева;
- в) Соляной бунт;
- г) Семилетняя война;
- д) отмена внутренних таможенных пошлин.

**Вопрос 5.4.**

В результате какой войны Россия получила выход к Балтийскому морю:

- а) Ливонской (1558–1583);
- б) Смоленской (1632–1634);
- в) Северной (1700–1721);
- г) Семилетней (1756–1763).

**Вопрос 5.5.**

Определите основные направления внешней политики России во 2-й половине XVIII в.

- а) необходимость выхода на берега Черного моря;
- б) развитие торговых связей с западными и восточными странами;
- в) продолжение воссоединения украинских и белорусских земель;
- г) присоединение к России Крымского ханства;
- д) борьба с революционной Францией.

**Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 6.1.**

Оформление «теории официальной народности» относится:

- а) к 1810 – 1820 гг.;
- б) к 1830 – 1840 гг.;
- в) к 1850 – 1860 гг.;
- г) к 1880 – 1890 гг.

**Вопрос 6.2.**

«Весной народов» в исторической литературе называется период \_\_\_\_\_ .

**Вопрос 6.3.**

В каком морском сражении в ноябре 1853 г. был уничтожен почти весь турецкий флот? \_\_\_\_\_ .

**Вопрос 6.4.**

Что из названного характерно для царствования Николая I?

- а) создание теории официальной народности;
- б) появление революционного народничества;
- в) начало распространения марксизма в России;
- г) появление «теории малых дел»;
- д) оформление «западничества» и «славянофильства».

**Вопрос 6.5.**

Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком российском императоре идет речь:

«...личные вкусы и личные убеждения и предрассудки императора... как будто не предвещали ничего особенно хорошего в отношении назревших преобразований... Это, конечно, отнюдь не умаляет его заслуги и делает её даже более важной и более ценной, поскольку он сумел стойко, мужественно и честно провести это дело, невзирая на все его трудности и не опираясь на внутренние свои склонности и симпатии, а стоя исключительно на точке зрения признанной им государственной нужды».

- а) Александр I;

- б) Николай I;
- в) Александр II;
- г) Александр III.

**Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 7.1.**

Почему правительство, созданное в России в марте 1917 г., называлось Временным?

- а) оно должно было передать власть Всероссийскому съезду Советов;
- б) его полномочия ограничивались периодом ведения Россией военных действий;
- в) его состав за короткий срок изменялся более 5 раз;
- г) его полномочия ограничивались сроком созыва Учредительного собрания.

**Вопрос 7.2.**

Установите соответствие военачальников Красной и Белой армий в годы гражданской войны:

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. Красная армия | а) П. Н. Врангель |
| 2. Белая армия   | б) А. И. Деникин  |
|                  | в) М. В. Фрунзе   |
|                  | г) С. М. Буденный |
|                  | д) В. И. Чапаев   |
|                  | е) А. В. Колчак.  |

1	2

**Вопрос 7.3.**

Образование СССР произошло \_\_\_\_\_ .

**Вопрос 7.4.**

В начале Великой Отечественной войны для мобилизации тыла и управления страной в военное время был образован \_\_\_\_\_ . .

**Вопрос 7.5.**

Что явилось результатом принятия Конституции СССР 1977 г.?

- а) создание Съезда народных депутатов СССР;
- б) провозглашение курса на строительство коммунизма;
- в) создание Государственной Думы;
- г) закрепление законодательно руководящей роли КПСС;
- д) создание Продовольственной программы.

**Раздел 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 2 балла за вопрос.**

**Вопрос 8.1.**

Сколько республик подписали в 1991 г. в Алма-Ате протокол соглашения об образовании СНГ?

- а) 9;
- б) 15;
- в) 11;
- г) 13;

д) 10.

**Вопрос 8.2.**

Соотнесите экономическое преобразование 1992–2005 гг. и соответствующую фамилию Главы правительства, проводившего данное преобразование:

- 1) «Шоковая терапия», либерализация цен, начало приватизации государственной собственности;
- 2) Временный отказ платить по внешним и внутренним долгам (дефолт) в августе 1998 г.;
- 3) Государственная поддержка Топливо-энергетического комплекса, создание системы Государственных краткосрочных обязательств (ГКО), деноминация рубля.

- а) С. В. Кириенко;
- в) Е. Т. Гайдар;
- с) В. С. Черномырдин.

1	2	3

**Вопрос 8.3.**

Реализация программы перехода к рынку началась:

- а) в ноябре 1991 г.;
- б) в январе 1992 г.;
- в) в октябре 1993 г.;
- г) в декабре 1993 г.;
- д) в январе 1994 г.

**Вопрос 8.4.**

Как определяется общественный строй, территориально-политическая организация государства и форма правления России по Конституции 1993г.?

**Вопрос 8.5.**

Президентом РФ в марте 2000 г. был избран:

- а) Б. Н. Ельцин;
- б) В. С. Черномырдин;
- в) В. В. Путин;
- г) М. С. Горбачев;
- д) Е. М. Примаков.

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – зачет с оценкой, 3 семестр – зачет с оценкой).**

**2 семестр – зачет с оценкой**

1. История как наука.
2. Принципы периодизации в истории.
3. Методология исторической науки.
4. Хронологические рамки истории России, ее периодизация. Географические рамки истории России.
5. История России как часть мировой истории: сравнительный анализ основных этапов развития.
6. Народы и политические образования на территории современной России в древности.

7. Происхождение человека. Современные представления об антропогенезе.
8. Археология и ее роль в изучении прошлого: археологическая периодизация (каменный век, энеолит, бронзовый век, железный век), археологические источники, важнейшие археологические открытия.
9. Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций.
10. Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация.
11. Начало эпохи Средних веков: особенности развития государств
12. Восточная Европа в середине I тыс. н. э.
13. Исторические условия складывания государственности: образование государства Русь.
14. Формирование территориально-политической структуры Руси.
15. Принятие христианства на Руси, и его значение.
16. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии.
17. Территория и население государства Русь / Русская земля в конце X–XII в.
18. Экономика древней Руси: земледелие, животноводство, ремесло, промыслы.
19. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке.
20. Внешняя политика и международные связи Руси: отношения с Византией, печенегами, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.
21. Русь в середине XII — начале XIII в.: формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»).
22. Особенности политического развития стран Европы в середине XIII–XIV в.: эпоха кризисов.
23. Монгольская империя и ее завоевания.
24. Южные и западные русские земли в середине XIII–XIV в. Северо-западные русские земли в середине XIII–XIV в.
25. Княжества Северо-Восточной Руси в середине XIII–XIV в. Усиление Московского княжества.
26. Основные сражения русских князей в середине XIII–XIV в., и их отражение в древнерусской книжности и исторической памяти.
27. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья: образование национальных государств в Европе.
28. Особенности политического развития стран Восточной и Южной Азии.
29. Объединение русских земель вокруг Москвы.
30. Ликвидация зависимости Руси от Орды.
31. Социально-экономическое и политическое развитие русского государства в XIII–XV вв.
32. Церковь и великокняжеская власть в XIII–XV вв.
33. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов.
34. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья.
35. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры.
36. Культура Древней Руси.
37. Великие географические открытия.
38. Реформация и контрреформация в Европе.
39. Завершение объединения русских земель под властью великих князей московских.
40. Эпоха Ивана Грозного, её отражение в историографии.
41. Правительство «Избранной рады» и его преобразования.
42. Опричнина: споры о причинах и характере опричнины в исторической науке.
43. Внешняя политика Российского государства в XVI в.
44. Социально-экономическое развитие страны в XVI в.

45. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Складывание системы крепостного права.
46. Правление Бориса Федоровича Годунова.
47. Начало Смутного времени: предпосылки системного кризиса Российского государства в начале XVII в.
48. Гражданская война XVII в.: внутренняя и внешняя политика самозванцев.
49. Подъем национально-освободительного движения во время гражданской войны XVII в.
50. Россия в системе международных отношений в XVII в.
51. Социально-экономическое развитие России в XVII в.
52. Продвижение российских границ на восток: освоение Сибири.
53. Общественные потрясения и трансформации XVII в.
54. Политическое развитие Российского государства в XVII в.
55. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.
56. Внешняя политика первых Романовых.
57. Россия и ее роль в борьбе угнетённых народов на западнорусских землях в составе Речи Посполитой.
58. Культура России в XVI в.
59. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России.
60. Литература России XVII в.
61. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).
62. Развитие зодчества в XVI в., появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье».
63. Культура Возрождения, ее отличительные черты.
64. XVII век — век разума: научная революция.
65. Западное влияние в русской культуре XVII в. и основные каналы его проникновения.
66. Роль государства и верховной власти в осуществлении реформ в эпоху преобразований Петра I.
67. Перемены в структуре российского общества в эпоху преобразований Петра I.
68. Преобразования в области государственного управления при Петре I.
69. Военная реформа Петра I.
70. Внешняя политика Петра I.
71. Экономическое развитие при Петре I,
72. Сопrotивление реформам Петра I: социальный протест.
73. Государство и церковь в эпоху Петра I.
74. Преобразования в области культуры и быта в эпоху Петра I.
75. Развитие образования и создание условий для научных исследований при Петре I.
76. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг.
77. Правление Анны Иоанновны, особенности ее внутренней политики.
78. Правление Елизаветы Петровны: внутренняя и внешняя политика.
79. Петр III — результаты его кратковременного правления в сфере внутренней политики.
80. XVIII век — век Просвещения.
81. Трансформация абсолютных монархий в Европе.
82. Модернизация как переход от традиционного к индустриальному обществу.
83. 94. Россия – мост между Западом и Востоком в XVIII в.: проблема «равновесия» в рамках европейского «концерта» держав.
84. 95. Колониальная политика европейских держав.
85. 96. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Цели созыва, результаты работы.
86. 97. Укрепление самодержавной власти: идеология и практика.
87. 98. Губернская реформа Екатерины II.

88. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений при Екатерине II.
89. Политика Екатерины II и обострение социальных противоречий.
90. Формирование сословной структуры российского общества при Екатерине II.
91. Взаимоотношения государства и церкви при Екатерине II.
92. Внешняя политика России середины XVIII в.
93. Экономическая политика правительства Екатерины II.
94. Внешняя политика России второй половины XVIII в.
95. Роль России в решении важнейших вопросов международной политики в конце XVIII в.
96. Основные черты, особенности и цели внутренней и внешней политики Павла I.
97. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в.
98. Школа и образование в России в XVIII в.
99. Российская наука в XVIII в.
100. Новые веяния в русском искусстве в XVIII в.

### **3 семестр – зачет с оценкой**

1. Правительственный конституционализм начала XIX в.
2. Россия в системе международных отношений в начале XIX в.
3. Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии: роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии.
4. Российская империя и Венский конгресс: становление «европейского концерта».
5. Революционаризм в Европе и экспансия американского фронта на Запад.
6. Формирование традиций радикализма в России: декабризм как политическая мысль и политическое действие.
7. Государственный строй в России при Николае I.
8. Крестьянский вопрос в царствование Николая I.
9. Экономическое развитие второй четверти XIX в.
10. Русская общественная мысль второй четверти XIX в.
11. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в.
12. Россия и европейские революции XIX в.
13. Великие реформы Александра II.
14. Индустриализация и урбанизация XIX в.
15. Трансформация общества России в 1860–1870-х гг.
16. Принципы национальной политики Российской империи.
17. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в.: кризис «европейского концерта».
18. Складывание революционной традиции в России.
19. Царствование Александра III: внутренняя и внешняя политика.
20. Россия на пороге XX в.
21. Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в.
22. Образование колониальных империй XIX — начала XX в.
23. Правительство С. Ю. Витте и его реформы.
24. Партийная система России 1905–1917 гг.
25. Первая русская революция.

26. Представительная власть в России в 1906–1917 гг.
27. Первая мировая война и Россия.
28. Реформа народного просвещения в эпоху Александра I.
29. Золотой век и Серебряный век русской литературы.
30. Основные направления развития и достижения российской науки на рубеже XIX – XX вв.
31. Новые виды и направления в искусстве к. XIX нач. XX вв.
32. Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы.
33. 1917 год: от Февраля к Октябрю.
34. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г.
35. Гражданская война как особый этап революции
36. Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны: политика «военного коммунизма».
37. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.
38. Послереволюционная волна российской эмиграции.
39. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны.
40. Версальско-вашингтонская система.
41. Переход к Новой экономической политике.
42. Создание СССР.
43. Политическая борьба в СССР в 1920-е гг.
44. Социальная политика и ее реализация в 1920-е гг.
45. Политика советского руководства по отношению к церкви в 1920-1930-е гг.
46. Культурное развитие в 1920-е гг.: политика ликвидации безграмотности.
47. «Великий перелом»: переход к политике форсированной индустриализации и коллективизации.
48. Политические процессы в СССР в 1930-х гг.
49. Советский социум в 1930-е гг.
50. Культурная революция, просвещение и образование в СССР в 1930-х гг.
51. Внешняя политика СССР в 1920-е — 1930-е гг.
52. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса.
53. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг.
54. Мюнхенская конференция 1938 г. и ее последствия.
55. Начало Второй мировой войны и захватническая политика Гитлера.
56. Нападение нацистской Германии на СССР: боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг.
57. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу.
58. Нацистский оккупационный режим: политика и практика геноцида советского народа нацистами и их пособниками.
59. Сражения на советско-германском фронте с весны 1942 г. до весны 1943 г.
60. Жизнь советских граждан в тылу.
61. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии.
62. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу.
63. Культура в годы Великой Отечественной войны.



64. СССР и союзники: Формирование Антигитлеровской коалиции, ленд-лиз и проблема «второго фронта».
65. Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции: формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.
66. Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский.
67. Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны.
68. Послевоенное восстановление экономики.
69. «Поздний сталинизм» (1945–1953).
70. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны, военно-техническое противостояние с Западом.
71. «Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.)
72. Экономические и политические реформы периода «оттепели».
73. Изменения в общественных настроениях. Феномен «шестидесятников».
74. Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг.
75. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг.: экономические и политические реформы.
76. Советское общество в период «позднего социализма»: приоритеты социальной политики.
77. Конституция СССР 1977 г. и общественно-политическое развитие страны.
78. Общественные настроения и критика власти: диссиденты.
79. Национальный вопрос в послевоенном СССР.
80. СССР и его роль в освобождении стран Африки и Азии от колониальной зависимости, отношения со странами «третьего мира».
81. Политика СССР по отношению к странам социалистического содружества.
82. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.
83. Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период.
84. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991).
85. «Парад суверенитетов» — причины и следствия.
86. Обострение межнациональных конфликтов в к. 1980-нач. 1990-х гг.
87. Внешняя политика периода «перестройки»: «Новое мышление».
88. Культура СССР в период «перестройки».
89. Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг.
90. Экономический кризис 1998 г. и его последствия.
91. Центробежные тенденции и их преодоление российским правительством.
92. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг.
93. Внешняя политика России в 1990-е годы.
94. Культура России в конце XX–XXI вв.
95. Основные тенденции, проблемы и противоречия мировой истории начала XXI в.
96. Постиндустриальное общество и информационная революция.
97. Государства на постсоветском пространстве в Европе и Азии.
98. Проблемы формирования новой системы международных отношений.
99. Экономическое и социально-политическое развитие России в начале XXI в. «Цифровой прорыв» — стремительное проникновение цифровых технологий во все отрасли жизни в России в нач. XXI в.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г. История России. (с ил.). Уч., 2-е изд. М.: Проспект, 2020. 680 с.
2. История России: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина ; под ред. Н. А. Захаровой. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 99 с.
3. Зуев, М. Н. История России XX — начала XXI века : учебник и практикум для вузов / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. 5-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2023. 419 с.

#### **Б. Дополнительная литература**

1. История. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие/ сост. Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина; под ред. Н. А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. 132 с.
2. Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г., Сивохина Т. А. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. Учебное пособие. М.: Проспект, 2010. 592 с.
3. Отечественная история: Учебное пособие/Акылакунова А. К., Брежнева Л. Б., Захарова Н. А., Панкратьева И. А., Селиверстова Н. М. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 340 с.
4. Всемирная история в 2 ч. Часть 1. История древнего мира и средних веков. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.: Издательство Юрайт, 2019. 129 с.
5. Всемирная история в 2 ч. Часть 2. История нового и новейшего времени. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.: Издательство Юрайт , 2019. 296 с.
6. Тесты по отечественной истории: учебно-методическое пособие/сост. А. К. Акылакунова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Е. А. Прокофьева, И. А. Панкратьева, Н. М. Селиверстова; под ред. Н. М. Селиверстовой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. 44 с.

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Презентации к лекциям.

**Российская научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)**

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:

- Журнал «Вопросы истории» ISSN 0042-8779
- Журнал «Российская история» ISSN 0869-5687
- Электронный научно-образовательный журнал «История» ISSN 2079-8784 : <http://history.jes.su/about.html>

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

– <http://www.archeologia.ru/>

Портал электронных информационных ресурсов по археологии и истории Евразии с древности до нового времени. Основу Портала составляет открытая электронная библиотека по археологии, истории и смежным дисциплинам, включающая в себя научные и научно-популярные издания, учебники, статьи, публикации исторических источников и материалов раскопок, отчёты.

– <http://annales.info/sbo/contens/vi.htm>

Архив журнала «Вопросы истории»

– Без срока давности // [безсрокадавности.pф](http://безсрокадавности.pф)

– Документы XX века // <http://doc20vek.ru/>

– <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html>

Библиотека электронных ресурсов исторического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова. Представлена полнотекстовая коллекция исторических первоисточников разных периодов отечественной и мировой истории.

– <http://www.hrono.info/>

ХРОНОС — всемирная история в Интернете (ХРОНОС) — Хронологические таблицы с древнейших времен до настоящего времени. Библиотека: исторические источники, книги, статьи. Биографический и предметный указатели. Генеалогические таблицы. Страны и государства. Перечень исторических организаций. Религии мира. Методика преподавания истории. Всемирная история в интернете. Множество материалов по истории России: «Русское время», Русь начальная по векам, всемирная история множество биографических материалов по историческим личностям, тематические таблицы: афинские архонты, римские консулы, военно-политическая хронология франков, история папства, крестовые походы (1096—1270 гг.), кровавая смута 1605—1618 годов, великая французская революция, русская культура в XVIII—XIX веке, революция в России 1905—1907, первая мировая война, революция 1917 г. в России, хроника распада России в 1917 году, гражданская война 1918—1920 в России, вторая мировая война, СССР при Хрущёве, карибский кризис, перестройка, войны и военные конфликты XX века и многое другое.

– <http://historic.ru/>

Всемирная история — Новости. Энциклопедия. Библиотека по истории. Карты электронной библиотеки. Исследования. Поиск по сайту. Ссылки.

– <http://historic.ru/about/author.shtml>

Проект «Всемирная история» создан в образовательных целях. Включает накопленный за советский период материал в виде книг, изданных в СССР, царской России и дополнен текущими исследованиями по всемирной истории и новостными статьями.

– <http://old-rus.narod.ru/>

Древнерусские карты. Хронограф. Великие князья и цари. Русские патриархи и митрополиты. Служилые чины и звания. Власть в древней Руси. Статьи и исследования.

– <http://www.praviteli.org/>

Целью создания данного электронного ресурса является изложение истории России и Советского Союза в контексте архонтологии — исторической дисциплины, изучающей историю должностей в государственных, международных, политических, религиозных и других общественных структурах. В число политических деятелей, чьи краткие биографии представлены в «Правителях России и Советского Союза» включены в основном те, кто занимал государственные посты, эквивалентные современным понятиям «глава государства» и «глава правительства». Также представлена информация о структуре высшего руководства Коммунистической партии Советского Союза и ее предшественников.

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (При необходимости)**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*История России*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Карты по истории.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

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

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li><li>• Outlook</li><li>• OneNote</li><li>• Access</li><li>• Publisher</li><li>• InfoPath</li></ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> <b>Общие вопросы истории</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</li> <li>– навыками оценочной деятельности</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (2 семестр)</p>

	<p>(умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2.</b>  <b>Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII вв.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)  Оценка за зачет (2 семестр)</p>

	<p>дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</li> <li>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3. Русь в XIII–XV вв.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими,</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (2 семестр)</p>



	<p>религиозными и ценностными системами, сообществами.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</li> <li>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</li> <li>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</li> </ul>	
<p><b>Раздел 4. Россия в XVI–XVII вв.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (2 семестр)</p>

	<p>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</p> <p>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</p> <p>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</p>	
<p><b>Раздел 5. Россия в XVIII веке.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</p> <p>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</p> <p>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</p> <p>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</p> <p>– ориентироваться в мировом</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (2 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (2 семестр)</p>

	<p>историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</p> <p>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</p> <p>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</p> <p>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</p>	
<p><b>Раздел 6.</b> <b>Российская империя в XIX – начале XX в.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</p> <p>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</p> <p>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>– учитывать ценности мировой и</p>	<p>Оценка за контрольную работу №5 (3 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (3 семестр)</p>

	<p>русской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность русской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и русской истории, социокультурных традиций России и мира;</li> <li>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</li> <li>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</li> </ul>	
--	--	--

<p><b>Раздел 7. Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991)</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</li> <li>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</li> <li>– приемами исторического описания</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (3 семестр)</p>
---	--	---

	(рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).	
<b>Раздел 8 Современная Российская Федерация (1991–2022)</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные исторические этапы развития общества; основные тенденции отечественной истории в контексте мировой истории с древнейших времен по настоящее время;</li> <li>– основные даты, участников и результаты важнейших исторических событий;</li> <li>– место и роль России в истории человечества и в современном мире; наиболее существенные связи и признаки исторических явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать ценности мировой и российской культуры для развития навыков межкультурного диалога;</li> <li>– использовать знание и понимание проблем человека в современном мире;</li> <li>– ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; соотносить их с исторически возникшими мировоззренческими системами;</li> <li>– определять собственную позицию по отношению к окружающему миру, осознавать самобытность российской истории, и ее непосредственную взаимосвязь с различными этическими, религиозными и ценностными системами, сообществами.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определять и аргументировано представлять</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №7 (3 семестр)</p> <p>Оценка за зачет (3 семестр)</p>

	<p>собственное отношение к дискуссионным проблемам истории, опираясь на знание мировой и российской истории, социокультурных традиций России и мира;</p> <p>– навыками оценочной деятельности (умение определять и обосновывать свое отношение к историческим и современным событиям, их участникам);</p> <p>– приемами исторического описания (рассказ о событиях, процессах, явлениях) и объяснения (раскрытие причин и следствий событий, выявление в них общего и различного, определение их характера, классификация и др.).</p>	
--	---	--

### **13. 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 РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5.

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«История России»**

**основной образовательной программы**

**20.03.01 – «Техносферная безопасность»**

код и наименование направления подготовки (специальности)

**«Безопасность технологических**

**процессов и производств»**

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



**УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Компьютерные технологии и методы проектирования в сфере**  
**безопасности»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ А.С. Мосоловым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и математики.

**Цель дисциплины** – формирование навыков проектирования систем безопасности на базе современных методов проектирования, реализованных в компьютерных программных комплексах.

**Задача дисциплины** – получить знания о существующих методах и подходах при проектировании систем безопасности, обучить технологиям применения компьютерных программ при проектировании и оценки эффективности систем безопасности.

Дисциплина «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижений:

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
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. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта. УК-2.2. Знает основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов оборудования химической промышленности. УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности.

### Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.3. Владеет современными САПР, тематическими программными комплексами для решения типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей).
	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает современные информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4.2. Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий в сфере профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- существующие современные методы проектирования систем безопасности;
- современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;
- достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности.

*Уметь:*

- разрабатывать алгоритмы функционирования систем безопасности на различных методах проектирования;
- разрабатывать проектные решение систем безопасности на базе современных компьютерных технологий;

- оценить эффективность системы безопасности.

*Владеть:*

- современными методами проектирования систем безопасности;
- компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;
- знаниями о критериях построения систем безопасности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,67</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
Лекции	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,66</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	1,66	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	45
<b>Вид контроля:</b>	<b>зачет</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Лаб. раб.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	<b>Введение</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	<b>0</b>	-	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Организационно-правовые основы при построении систем безопасности</b>	<b>9</b>	-	<b>5</b>	<b>0</b>	-	<b>4</b>
<b>1.1</b>	Основные направления при проектировании систем безопасности	4	-	2	0	-	2
<b>1.2</b>	Физическая охрана и инженерно-технические средства защиты	5	-	3	0	-	2
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Современные методы проектирования систем безопасности</b>	<b>14</b>	-	<b>5</b>	<b>0</b>	-	<b>9</b>
<b>2.1</b>	Эволюционные методы. Целенаправленно-созданные методы	8	-	3	0	-	5
<b>2.2</b>	Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях	6	-	2	0	-	4
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Современные программные комплексы проектирования систем безопасности</b>	<b>14</b>	-	<b>5</b>	<b>0</b>	-	<b>9</b>
<b>3.1</b>	«Вега». «Спрут». «SAVI». «EASI». «ASSES». «Полигон»	8	-	3	0	-	5
<b>3.2</b>	Достоинства и недостатки программных комплексов	6	-	2	0	-	4
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Инженерно-технические мероприятия для обеспечения безопасности объекта</b>	<b>14</b>	-	<b>5</b>	<b>0</b>	-	<b>9</b>

<b>4.1</b>	Инженерно-техническая укрепленность	6	-	2	0	-	4
<b>4.2</b>	Инженерно-технические средства охраны	8	-	3	0	-	5
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Системы технологической безопасности</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	Вспомогательные системы безопасности	8	-	3	0	-	5
<b>5.2</b>	Особенности и возможности программного комплекса «ТОХИ+Risk»	15	8	3	8	8	4
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Универсальные методы проектирования систем безопасности</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>6.1</b>	Критерии построения безопасности	13	-	3	0	-	10
<b>6.2</b>	Способ проектирования комплексной безопасности на предприятии «Амулет»	21	8	3	8	8	10
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Введение**

Федеральные законы в области обеспечения безопасности объектов. Постановления Правительства в области обеспечения безопасности. Руководящие документы ФСВНГ РФ (Росгвардия), МВД России.

### **Раздел 1. Организационно-правовые основы при построении систем безопасности**

#### **1.1 Основные направления при проектировании систем безопасности**

Жизненный цикл систем безопасности. Процедура проектирования систем безопасности. Выбор состава оборудования для системы безопасности. Выбор вариантов охраны объекта. Методы оценки эффективности функционирования систем безопасности

#### **1.2 Физическая охрана и инженерно-технические средства защиты**

Классификация инженерно-технических средств защиты.

### **Раздел 2. Современные методы проектирования систем безопасности**

**2.1** Эволюционные методы. Целенаправленно-созданные методы.

**2.2** Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях.

Применение методов. Достоинства и недостатки методов.

### **Раздел 3. Современные программные комплексы проектирования систем безопасности**

**3.1** Методы проектирования систем безопасности. «Вега». «Спрут». «SAVI». «EASI». «ASSES». «Полигон».

Знакомство с программными комплексами. Их особенности, область применения.

**3.2** Достоинства и недостатки программных комплексов

### **Раздел 4. Инженерно-технические мероприятия для обеспечения безопасности объекта**

#### **4.1** Инженерно-техническая укрепленность

Нормативная база. Способы инженерно-технической укрепленности объектов. Требования по инженерно-технической укрепленности объектов.

#### **4.2** Инженерно-технические средства охраны

Система охранного освещения. Система охранной сигнализации. Система видеонаблюдения. Система контроля и управления доступом. Система связи и оповещения. Требования к ИТСО объекта и их элементам.

### **Раздел 5. Системы технологической безопасности**

#### **5.1** Вспомогательные системы безопасности

Виды вспомогательных технических средств и их применение.

**5.2** Особенности и возможности программного комплекса «ТОХI+Risk» Знакомство с программным комплексом. Область применения.

### **Раздел 6. Универсальные методы проектирования систем безопасности**

#### **6.1** Критерии построения систем безопасности

**6.2** Способ проектирования систем комплексной безопасности объекта «Амулет»

Программный комплекс «САПР «Амулет». Оценка эффективности систем



безопасности опасных производственных объектов.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел					
		1	2	3	4	5	6
<b>Знать:</b>							
1	существующие современные методы проектирования систем безопасности;		+			+	+
2	современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;			+		+	+
3	достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности		+			+	+
<b>Уметь:</b>							
4	разрабатывать алгоритмы функционирования систем безопасности на различных методах проектирования;		+			+	+
5	разрабатывать проектные решение систем безопасности на базе современных компьютерных технологий;		+	+	+	+	+
6	оценить эффективность системы безопасности	+	+				+
<b>Владеть:</b>							
7	современными методами проектирования систем безопасности;		+				+
8	компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;			+			+
9	знаниями о критериях построения систем безопасности.	+	+				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:							
<b>Универсальные (УК) компетенции:</b>							
10	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. Знает правила и условности при выполнении конструкторской документации проекта.					
		+	+	+		+	

11		УК-2.2. Знает основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов оборудования химической промышленности.						
12		УК-2.3. Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности	+			+	+	
<b>Общепрофессиональные (ОПК) компетенции:</b>								
20	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.3. Владеет современными САПР, тематическими программными комплексами для решения типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей).		+	+		+	
21	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает современные информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности		+			+	+
22		ОПК-4.2. Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;		+	+		+	
23		ОПК-4.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий в сфере профессиональной деятельности.					+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности», а также способствует обретению навыков работы в компьютерных программах.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 30 баллов (максимально по 5 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	5	Расчет последствий аварийной ситуации на объекте (пожар пролива)	2
2	5	Расчет последствий аварийной ситуации на объекте (взрыв ТНТ)	3
3	5	Расчет последствий аварийной ситуации на объекте (взрыв ТВС)	3
4	6	Определение приоритетного сценария развития аварийной ситуации	3
5	6	Тестирование системы защиты объекта	3
6	6	Оценка эффективности системы защиты объекта	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно- библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с

указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы, пропорционально разделенные по объему изученного материала. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 10 баллов. Все контрольные работы содержат по 2 теоретических вопроса.

### **8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.**

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

#### **Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка**

**– 10 баллов.**

1. Методы на базе типового проектирования. Методы, основанные на моделях.
2. Детерминистический метод.

#### **Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка**

**– 10 баллов.**

1. Инженерно-технические средства охраны.
2. Инженерно-техническая укрепленность.

#### **Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка**

**– 10 баллов.**

1. Критерии построения систем безопасности.
2. Особенности и возможности программного комплекса «ТОХИ+Risk»

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература А.**

#### **Основная литература**

- 1) Василенко, В. А. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие / В. А. Василенко, А. В. Женса. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 171 с.

#### **Б. Дополнительная литература**

- 1) Агапов А.А., Дементенко А.В., Егоров А.Ф. и др.. Методическое пособие по расчету последствий возможных аварий и оценке риска на опасных производственных объектах с использованием программного комплекса ТОКСИ+Risk / под общ. Ред. А.Ф. Егорова. М.: ЗАО “Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности”,

## 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к

лекциям. Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Программные продукты и системы. ISSN 0236-235X
3. Системный администратор. ISSN 1813-5579
4. Технологии гражданской безопасности. ISSN 1996-8493
5. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <http://akot.rosmintrud.ru/> Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда
- [http://fundmetrology.ru/10\\_tipy\\_si/11/7list.aspx](http://fundmetrology.ru/10_tipy_si/11/7list.aspx) Сведения об утвержденных типах средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

## 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 12, (общее число слайдов – 130);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 60);
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 20).

Для реализации учебной программы при использовании электронного обучения занятия полностью проводятся в режиме онлайн с применением следующих дистанционных образовательных технологий: Программа Discord, Программа WhatsApp.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе.**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Компьютерные технологии и методы проектирования систем безопасности» проводятся в форме лекций и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1.Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории для проведения лабораторного практикума, оснащенные компьютерами и программными комплексами, необходимыми для выполнения лабораторных работ.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2.Учебно-наглядные пособия**

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

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет. Для проведения лабораторных работ на персональные компьютеры устанавливаются «База данных технических средств систем физической защиты», программа для ЭВМ «Программная платформа анализа уязвимости и оценки эффективности систем безопасности», «ТОХИ+Risk», имеющие сертификаты

государственной регистрации. Каждый программный продукт имеет «Руководство пользователя», «Руководство системного администратора» для выполнения лабораторных работ. Работы проводятся под руководством преподавателя.

#### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

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

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

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на



				обновлённую версию продукта)
--	--	--	--	------------------------------

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p style="text-align: center;"><b>Раздел 1.</b> <b>Организационно-правовые основы при построении систем безопасности</b></p>	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знаниями о критериях построения систем безопасности</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу №1</p>
<p style="text-align: center;"><b>Раздел 2.</b> <b>Современные методы проектирования систем безопасности</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существующие современные методы проектирования систем безопасности;</li> <li>– современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными методами проектирования систем безопасности;</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу №1</p>
<p style="text-align: center;"><b>Раздел 3.</b> <b>Современные программные комплексы проектирования систем безопасности</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработать проектное решение системы безопасности на базе современных компьютерных технологий;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Оценка за контрольную работу №2</p>

<p align="center"><b>Раздел 4. Инженерно-технические мероприятия для обеспечения безопасности объекта</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знаниями о критериях построения систем безопасности.</li> </ul>	<p align="center">Оценка за контрольную работу №2</p>
<p align="center"><b>Раздел 5. Системы технологической безопасности</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработать проектное решение системы безопасности на базе современных компьютерных технологий;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;</li> </ul>	<p align="center">Оценка за контрольную работу №3 Оценка за лабораторный практикум</p>

<p><b>Раздел 6.</b> <b>Универсальные методы проектирования систем безопасности</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существующие современные методы проектирования систем безопасности;</li> <li>– современные компьютерные программные комплексы для построения систем безопасности;</li> <li>– достоинства и недостатки методов проектирования и компьютерных программ при проектировании различных видов систем безопасности.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработать проектное решение системы безопасности на базе современных компьютерных технологий;</li> <li>– оценить эффективность системы безопасности.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современными методами проектирования систем безопасности;</li> <li>– компьютерными технологиями проектирования систем безопасности;</li> <li>– знаниями о критериях построения систем безопасности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
--	--	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Компьютерные технологии и методы проектирования в сфере безопасности»**  
**основной образовательной программы**  
**20.03.01 «Техносферная безопасность»**  
**«Безопасность технологических процессов и производств»**  
**Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Ф. А. Колоколов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Математика»**

**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2023 г.**

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н. Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А Меладзе., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» апреля 2023 г., протокол № 4.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение четырех семестров.

Дисциплина «**Математика**» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

**Цель дисциплины** - формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

**Задачи дисциплины** - создание фундаментальной математической базы, а также развитие навыков математического мышления и использование их для решения практических задач.

Дисциплина «**Математика**» преподается в 1-4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов 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> Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
		<b>УК-1.2.</b> Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
		<b>УК-1.3.</b> Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

**знать:**

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;



- основы применения математических моделей и методов.

**уметь:**

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

**владеть:**

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

### **3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Вид учебной работы	Семестр									
	Всего		1		2		3		4	
	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.	ЗЕ	Акад.ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>18</b>	<b>648</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>7,56</b>	<b>272</b>	<b>2,66</b>	<b>96</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>1,34</b>	<b>48</b>
Лекции	3,56	128	1,33	48	0,89	32	0,89	32	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	4	144	1,33	48	0,89	32	0,89	32	0,89	32
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8,44</b>	<b>304</b>	<b>2,34</b>	<b>84</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>1,66</b>	<b>60</b>
Контактная самостоятельная работа	8,44	0,6	2,34	0,4	2,22	0	2,22	0	1,66	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		303,4		83,6		80		80		59,8
<b>Вид контроля – Зачет с оценкой</b>			+	+						
<b>Вид контроля – Зачет</b>									+	+
<b>Вид контроля – Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>72</b>			<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>		
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8			1	0,4	1	0,4		
Подготовка к экзамену.		71,2				35,6		35,6		
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>		<b>Зачет</b>	

Вид учебной работы	Семестр									
	Всего		1		2		3		4	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр.ч.	ЗЕ	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>18</b>	<b>486</b>	<b>5</b>	<b>135</b>	<b>5</b>	<b>135</b>	<b>5</b>	<b>135</b>	<b>3</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>7,56</b>	<b>204</b>	<b>2,66</b>	<b>72</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>1,34</b>	<b>36</b>
Лекции	3,56	96	1,33	36	0,89	24	0,89	24	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	4	108	1,33	36	0,89	24	0,89	24	0,89	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8,44</b>	<b>228</b>	<b>2,34</b>	<b>63</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>1,66</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	8,44	0,45	2,34	0,3	2,22	0	2,22	0	1,66	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		227,55		62,7		60		60		44,85
<b>Вид контроля – Зачет с оценкой</b>			+	+						
<b>Вид контроля – Зачет</b>									+	+
<b>Вид контроля – Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>54</b>			<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>		
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6			1	0,3	1	0,3		
Подготовка к экзамену.		53,4				26,7		26,7		
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>		<b>Зачет</b>	

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>1 СЕМЕСТР</b>					
	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
	<b>Раздел 1. Элементы алгебры</b>	<b>39</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
1.1	Числовые множества, комплексные числа. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	20	4	6	10
1.2	Матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы матрицы. Квадратичные формы.	19	5	4	10
	<b>Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
2.1	Элементарные функции. Предел функции в точке и на бесконечности.	7	2	2	3
2.2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	6	2	2	2
2.3	Непрерывность функции в точке и на промежутке.	7	2	2	3
	<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>28</b>
3.1	Производная функции. Уравнения касательной и нормали.	14	4	2	8
3.2	Дифференциал функции. Производная сложной функции.	14	4	4	6
3.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.	14	4	4	6
3.4	Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.	18	4	6	8
	<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>28</b>
4.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	20	6	4	10
4.2	Методы интегрирования.	20	4	8	8

4.3	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	20	6	4	10
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>84</b>
	<b>Зачет с оценкой</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>84</b>

<b>2 СЕМЕСТР</b>					
	<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>26</b>
5.1	Функции двух и более переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцируемость функции.	16	4	3	9
5.2	Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции, заданной неявно.	16	4	3	9
5.3	Производная по направлению. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных.	16	4	4	8
	<b>Раздел 6. Кратные интегралы</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>26</b>
6.1	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	16	4	4	8
6.2	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла.	16	3	4	9
6.3	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.	16	3	4	9
	<b>Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>28</b>
7.1	Криволинейный интеграл по координатам. Приложения криволинейного интеграла.	16	3	4	9
7.2	Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру.	16	3	4	9
7.3	Поверхностный интеграл. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.	16	4	2	10
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>

<b>3 СЕМЕСТР</b>					
	<b>Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>

8.1	Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными.	12	3	3	6
8.2	Однородные уравнения I-го порядка. Линейные уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.	12	3	3	6
8.3	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	12	2	2	8
	<b>Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
9.1	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ и ЛНДУ).	9	2	2	5
9.2	Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система ЛОДУ второго порядка.	9	2	2	5
9.3	ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	9	2	2	5
9.4	Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка. Алгоритм построения общего решения.	9	2	2	5
	<b>Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
10.1	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.	12	3	3	6
10.2	Системы ЛДУ первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных, метод Эйлера. Создание математических моделей.	12	3	3	6
10.3	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	12	2	2	8
	<b>Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
11.1	Числовые ряды. Ряды Дирихле. Знакопередающийся ряд, признак Лейбница.	9	2	2	5
11.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	9	2	2	5
11.3	Ряды Тейлора и Маклорена. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена.	9	2	2	5
11.4	Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов.	9	2	2	5

	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>

<b>4 СЕМЕСТР</b>					
	<b>Раздел 12. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
12.1.	Случайные события. Виды случайных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	12	2	4	6
12.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формула Байеса.	12	3	3	6
12.3	Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	10	1	3	6
12.4	Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение. Биномиальное распределение.	10	1	3	6
12.5	Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и функция распределения случайной величины. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры.	10	1	3	6
	<b>Раздел 13. Математическая статистика.</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
13.1	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности. Интервальный статистический ряд. Полигон частот.	13	1	4	8
13.2	Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения случайной величины.	14	3	4	7
13.3	Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки гипотезы.	13	1	4	8
13.4	Элементы теории корреляции. Коэффициент корреляции $r_{xy}$ и корреляционный момент $k_{xy}$ - их оценки	14	3	4	7

	по выборочным данным. Уравнения линейной регрессии.				
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 1 СЕМЕСТР

**Введение.** Предмет и методы математики. Описание основных разделов курса. Структура курса и правила рейтинговой системы.

#### Раздел 1. Элементы алгебры.

- 1.1. Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков. Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка.
- 1.2. Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.

#### Раздел 2. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

- 2.1. Функция. Способы задания функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности.
- 2.2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.
- 2.3. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

#### Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

- 3.1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали. Правила дифференцирования. Таблица основных производных.
- 3.2. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи непрерывности и дифференцируемости функции и с существованием производной. Дифференциал функции: определение, свойства. Производная сложной функции.
- 3.3. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков.
- 3.4. Монотонность функции: определение, необходимые и достаточные условия. Экстремум функции: определение, необходимые и достаточные условия. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции: определения, необходимые и достаточные условия их существования. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

#### Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.

- 4.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.
- 4.2. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.
- 4.3. Определенный интеграл, его геометрический смысл, его свойства. Теорема о среднем значении. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур и объемов

тел вращения с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы: определения, свойства, методы вычисления.

## 2 СЕМЕСТР

### Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

- 5.1. Функции двух и более переменных: определение, область определения, область существования, геометрическая интерпретация, линии уровня, и поверхности уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции: определение, связь дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных. Достаточные условия дифференцируемости функции. Дифференцируемость сложной функции, полная производная.
- 5.2. Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Аналитический признак полного дифференциала.
- 5.3. Производная по направлению: определение, формула для ее вычисления. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных: определения, необходимое и достаточное условия существования экстремума. Условный экстремум: определение, методы нахождения точек условного экстремума (прямой метод и метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

### Раздел 6. Кратные интегралы.

- 6.1. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Теорема о среднем значении двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.
- 6.2. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла: вычисление площади плоской области, объема цилиндрического тела, площади поверхности, массы пластинки с заданной плотностью, координат центра тяжести пластинки.
- 6.3. Тройной интеграл: определение, физический и геометрический смысл, свойства, теорема о среднем значении тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат, в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла: вычисление объема, массы тела с заданной плотностью, координат центра тяжести тела.

### Раздел 7. Криволинейные и поверхностные интегралы.

- 7.1. Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, свойства. Вычисление криволинейного интеграла. Формула для вычисления работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути.
- 7.2. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования: необходимое и достаточное условие независимости, критерий независимости. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования.
- 7.3. Поверхностный интеграл: определение, физический смысл, вычисление в декартовой системе координат. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

## 3 СЕМЕСТР

### Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка.



- 8.1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 8.2. Однородные уравнения первого порядка: определение и метод решения. Линейные уравнения порядка порядка: определение и метод решения. Уравнения Бернулли: определение и метод решения.
- 8.3. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах: определение и метод решения. Интегрирующий множитель: определение, сведение к уравнению в полных дифференциалах с помощью интегрирующего множителя.

## **Раздел 9. Дифференциальные уравнения второго порядка.**

- 9.1. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: определение, однородные и неоднородные линейные уравнения. Свойства решений.
- 9.2. Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Теоремы о структуре общих решений линейных однородных и линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
- 9.3. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод Эйлера для решения этих уравнений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод подбора частного решения этого уравнения с правой частью специального вида и метод вариации произвольных постоянных.
- 9.4. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения. Алгоритм построения общего решения линейного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.

## **Раздел 10. Системы дифференциальных уравнений.**

- 10.1. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.
- 10.2. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, метод вариации произвольных постоянных. Системы линейных однородных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами, метод Эйлера.
- 10.3. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

## **Раздел 11. Числовые и функциональные ряды.**

- 11.1. Числовые ряды: основные понятия, сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; радикальный признак Коши. Ряды Дирихле. Знакопередающийся ряд: определение, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
- 11.2. Функциональные ряды. Степенные ряды: определение, теорема Абеля, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
- 11.3. Ряды Тейлора и Маклорена: определение, условия сходимости ряда Тейлора к исходной функции. Лемма  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n}{n!} = 0$  для  $\forall x \in R$ . Достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена. Основные разложения функций:  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^n$ ,  $\arctg x$ ,  $\arcsin x$  в ряд Маклорена.

- 11.4. Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов: приближенные вычисления, приближенное решение дифференциальных уравнений.

#### 4 СЕМЕСТР

##### **Раздел 12. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.**

- 12.1. Случайные, достоверные и невозможные события. Виды случайных событий: совместные и несовместные, противоположные события. Алгебра событий: сумма, произведение событий. Элементарные события (исходы). Классическое определение вероятности. Свойства вероятности случайного события.
- 12.2. Теоремы вероятностей: сложение вероятностей совместных и несовместных событий; произведения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.
- 12.3. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
- 12.4. Случайная величина: определение виды случайных величин. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение, и их свойства. Биномиальное распределение, закон Пуассона для дискретной случайной величины.
- 12.5. Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и ее свойства, функция распределения этой случайной величины и ее свойства. Связь между этими функциями. Вероятность попадания непрерывной случайной величины на некоторый промежуток. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры и формулы.

##### **Раздел 13. Математическая статистика.**

- 13.1. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности (выборки). Интервальный статистический ряд выборки (при больших объемах выборки). Полигон частот статистического распределения выборки.
- 13.2. Точечные статистические оценки параметров распределения исследуемой случайной величины: среднее арифметическое статистических значений, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия. Основные требования, предъявляемые к точечным оценкам. Интервальные оценки параметров распределения исследуемой случайной величины (в предположении, что она имеет нормальное распределение случайной величины) интервал математического ожидания при известной дисперсии и неизвестной, доверительный интервал для среднеквадратического отклонения.
- 13.3. Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки основной гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии двух генеральных совокупностей по двум выборкам из них. Проверка гипотезы о равенстве двух средних (при известной и неизвестной дисперсии). Проверка гипотезы о нормальном распределении (критерий Пирсона).
- 13.4. Элементы теории корреляции.  $(X, Y)$ - система двух случайных величин (двумерная случайная величина). Зависимость между составляющими  $X$  и  $Y$  – основная задача корреляции. Коэффициент корреляции  $r_{xy}$  и корреляционный момент  $k_{xy}$  - их оценки по выборочным данным. Проверка гипотезы о существовании корреляционной зависимости между  $X$  и  $Y$ . Уравнения линейной регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$  в случае наличия корреляционной зависимости.



критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа													
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	УК-1.3. Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
<b>1 семестр</b>			
1.	1.1	<b>Практическое занятие 1</b> Числовые множества, комплексные числа. Определители II и III порядков.	2
2	1.1	<b>Практическое занятие 2</b> Векторы: основные понятия, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	2
3	1.1	<b>Практическое занятие 3</b> Аналитическая геометрия: прямая на плоскости, кривые II порядка.	2
4	1.2	<b>Практическое занятие 4</b> Матрицы: действия над матрицами, приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы. Обратная матрица. Теорема Кронекера-Капелли.	2
5	1.2	<b>Практическое занятие 5</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений. Собственные числа и векторы. Квадратичные формы.	2
6	2.1 2.2	<b>Практическое занятие 6</b> Функция: область определения, чётность, нечётность, точки пересечения с осями координат. Элементарные функции, их свойства и графики. Вычисления пределов функций с помощью алгебраических преобразований.	2
7	2.3	<b>Практическое занятие 7</b> Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	2
8		<b>Контрольная работа № 1</b>	2
9	3.1	<b>Практическое занятие 8</b> Производная: определение, геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.	2
10	3.2	<b>Практическое занятие 9</b> Производная сложной функции.	2
11	3.2	<b>Практическое занятие 10</b> Производная высшего порядка. Дифференциал функции.	
12	3.3	<b>Практическое занятие 11</b> Вычисления пределов с помощью правила Лопиталья.	2
13	3.4	<b>Практическое занятие 12</b> Нахождения асимптот функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы.	2
14	3.4	<b>Практическое занятие 13</b> Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	
15	3.4	<b>Практическое занятие 14</b> Полное исследование функции и построение её графика.	2
16		<b>Контрольная работа № 2</b>	2
17	4.1	<b>Практическое занятие 15</b> Таблица основных интегралов. Непосредственное (табличное) интегрирование.	2

<b>18</b>	4.1	<b>Практическое занятие 16</b> Интегрирование методом подведения под знак дифференциала и методом разложения.	2
<b>19</b>	4.2	<b>Практическое занятие 17</b> Интегрирование заменой. Интегрирование по частям.	2
<b>20</b>	4.2	<b>Практическое занятие 18</b> Интегрирование рациональных дробей.	2
<b>21</b>	4.2	<b>Практическое занятие 19.</b> Интегрирование некоторых иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций.	2
<b>22</b>	4.3	<b>Практическое занятие 20</b> Определенный интеграл.	2
<b>23</b>	4.3	<b>Практическое занятие 21</b> Несобственные интегралы.	2
<b>24</b>		<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>2</b>
<b>ИТОГ</b>	<b>48 часов</b>		

<b>2 семестр</b>			
<b>1.</b>	5.1	<b>Практическое занятие 1.</b> Повторение: дифференцирование и интегрирование функции одной переменной.	2
<b>2.</b>	5.1	<b>Практическое занятие 2.</b> Частные производные функции 2-х и 3-х переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных.	2
<b>3.</b>	5.2	<b>Практическое занятие 3.</b> Производные сложной функции. Полная производная. Дифференцирование функции, заданной неявно.	2
<b>4.</b>	5.2	<b>Практическое занятие 4.</b> Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
<b>5.</b>	5.3	<b>Практическое занятие 5.</b> Производная по направлению и градиент.	2
<b>6.</b>		<b>Контрольная работа № 1</b>	<b>2</b>
<b>7.</b>	5.3	<b>Практическое занятие 6.</b> Экстремум функции 2-х переменных.	2
<b>8.</b>	5.3	<b>Практическое занятие 7.</b> Условный экстремум.	2
<b>9.</b>	6.1	<b>Практическое занятие 8.</b> Двойной интеграл: переход к повторному интегралу, изменение порядка интегрирования. Примеры.	2
<b>10.</b>	6.1	<b>Практическое занятие 9.</b> Вычислить двойной интеграл в декартовой системе координат.	2
<b>11.</b>	6.2 6.3	<b>Практическое занятие 10.</b> Вычислить двойной интеграл в полярной системе координат. Приложения двойного интеграла.	2
<b>12.</b>		<b>Контрольная работа № 2</b>	<b>2</b>
<b>13.</b>	7.1	<b>Практическое занятие 11.</b> Криволинейный интеграл по координатам (вычисление). Вычисление работы по перемещению материальной точки в силовом поле.	2

<b>14.</b>	7.2	<b>Практическое занятие 12.</b> Вычисление криволинейного интеграла по замкнутому контуру с помощью формулы Грина.	2
<b>15</b>	7.3	<b>Практическое занятие 13.</b> Вычисление криволинейного интеграла, независимого от пути интегрирования (с помощью выбора оптимального пути или с помощью потенциальной функции).	2
<b>16</b>		<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>2</b>
<b>ИТОГ</b>	<b>32 часа</b>		

<b>3 семестр</b>			
<b>1.</b>	8.1	<b>Практическое занятие 1.</b> Повторение интегрирования (1 час). Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2
<b>2.</b>	8.1 8.2	<b>Практическое занятие 2.</b> Решение однородных дифференциальных уравнений I-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений Бернулли.	2
<b>3.</b>	8.3	<b>Практическое занятие 3.</b> Уравнения в полных дифференциалах и допускающих интегрирующий множитель вида $\mu(x)$ и $\mu(y)$ .	2
<b>4.</b>	8.3	<b>Практическое занятие 4.</b> Решение различных уравнений I-го порядка для подготовки к контрольной работе.	2
<b>5.</b>		<b>Контрольная работа № 1</b>	<b>2</b>
<b>6.</b>	9.1	<b>Практическое занятие 5.</b> Решение дифференциальных уравнений II-го порядка, допускающих понижение порядка.	2
<b>7.</b>	9.2	<b>Практическое занятие 6.</b> Решение ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами по методу Эйлера. Решение ЛНДУ II-го порядка с правой частью вида $P_n(x) \cdot e^{ax}$ .	2
<b>8.</b>	9.3	<b>Практическое занятие 7.</b> Решение ЛНДУ II-го порядка с правой частью вида $e^{ax} \cdot (A \cos bx + B \sin bx)$ .	2
<b>9.</b>	9.4	<b>Практическое занятие 8.</b> Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами.	2
<b>10.</b>	10.1 10.2	<b>Практическое занятие 9.</b> Решение систем линейных дифференциальных уравнений I-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод исключения. Метод Эйлера для однородных линейных систем, далее для неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных.	2
<b>11.</b>		<b>Контрольная работа № 2</b>	<b>2</b>
<b>12.</b>	11.1	<b>Практическое занятие 10.</b>	2

		Числовые ряды: основные понятия, общий член, частичная сумма, понятие сходимости ряда. Необходимый признак сходимости. Интегральный признак Коши.	
13.	11.2	<b>Практическое занятие 11.</b> Исследование сходимости по признакам сравнения рядов и признаку Даламбера.	2
14.	11.3	<b>Практическое занятие 12.</b> Исследование сходимости знакочередующихся рядов по признаку Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	2
15.	11.4	<b>Практическое занятие 13.</b> Степенной ряд, нахождение его области сходимости.	2
16.		<b>Контрольная работа № 3</b>	2
<b>ИТОГ</b>	<b>32 часа</b>		

4 семестр			
№ п/п	№ Раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	12.1	<b>Практическое занятие 1.</b> Решение задач по комбинаторике.	2
2.	12.1	<b>Практическое занятие 2.</b> Действия над событиями. Классическое определение вероятности события, вычисление вероятности случайного события.	2
3.	12.2	<b>Практическое занятие 3.</b> Вычисление вероятностей случайных событий с помощью теорем вероятностей: суммы и произведения событий, противоположных событий.	2
4.	12.2	<b>Практическое занятие 4.</b> Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	2
5.	12.3	<b>Практическое занятие 5.</b> Повторные события. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона.	2
6.		<b>Контрольная работа № 1</b>	2
7.	12.4	<b>Практическое занятие 6.</b> Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Биномиальный закон распределения д.с.в. Закон Пуассона.	2
8.	12.5	<b>Практическое занятие 7.</b> Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Равномерный закон распределения н.с.в.	2
9.	12.5	<b>Практическое занятие 8.</b> Нормальный закон распределения н.с.в.: нахождение функции $F(x)$ по данной $f(x)$ и наоборот, числовые характеристики, вероятность попадания с.в. в заданный промежуток.	2
10.		<b>Контрольная работа № 2</b>	2



<b>11</b>	13.1	<b>Практическое занятие 9.</b> Начальная обработка статистических данных: статистический (вариационный) ряд, эмпирическая функция распределения частот, полигон частот. Интервальный статистический ряд, гистограмма частот.	2
<b>12.</b>	13.2	<b>Практическое занятие 10.</b> Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности, формулы для этих оценок. Метод условных вариантов для упрощения расчета оценок.	2
<b>13.</b>	13.2	<b>Практическое занятие 11.</b> Построения доверительных интервалов для истинного математического ожидания, при известной и неизвестной дисперсии генеральной совокупности и для среднего квадратического отклонения.	2
<b>14</b>	13.3	<b>Практическое занятие 12.</b> Проверка статистических гипотез: а) равенства дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей, б) равенства математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с известной и неизвестной дисперсией, в) равенства математического ожидания нормальной генеральной совокупности некоторому заданному числу.	2
<b>15</b>	13.4	<b>Практическое занятие 13.</b> Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности: критерий согласия Пирсона (с расчетом теоретических частот нормального распределения).	2
<b>16</b>		<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>2</b>
<b>Итого</b>	<b>32 часа</b>		

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета с оценкой* (1 семестр), *экзамена* (2, 3 семестры) и *зачета* (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение контрольных работ: **3** контрольные работы в **1** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов); **3** контрольные работы во **2** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов); **3** контрольные работы в **3** семестре (максимальная оценка за каждую контрольную работу **20** баллов); **3** контрольные работы в **4** семестре (максимальная оценка за первую и вторую контрольные работы по **30** баллов и за третью контрольную работу **40** баллов). Максимальная оценка текущей работы в **1, 2 и 3** семестрах составляет **60** баллов и в **4** семестре **100** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме зачета с оценкой в **1** семестре (максимальная оценка **40** баллов), экзаменов во **2** семестре (максимальная оценка **40** баллов) и в **3** семестре (максимальная оценка **40** баллов).

### 8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 12 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1-9 (1-3 семестр) составляет 20 баллов за каждую работу, за контрольные работы 10-11 (4 семестр) составляет 30 баллов за каждую работу и за контрольную работу 12 (4 семестр) составляет 40 баллов.

#### 1 СЕМЕСТР

**Раздел 1, 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.**

##### Вариант 1.

- 1) Решить систему уравнений методом Крамера:
- $$\begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ 2x - y - z = 1 \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases}$$
- 2) С помощью обратной матрицы  $A^{-1}$  решить матричное уравнение  $AX=B$  и сделать проверку:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

Вычислить пределы:

3).  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 5x + 3}{\sqrt{x+8} - 3}$

4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 8x}$

5)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x+2} \right)^{3x}$

##### Вариант 2.

- 1) Даны вершины тетраэдра  $ABCD$ :  $A(2; -1; 2)$ ,  $B(1; 2; -1)$ ,  $C(3; 2; 1)$ ,  $D(-4; 2; 5)$ . Найти объем тетраэдра и высоту, опущенную из вершины  $D$ .
- 2). Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_4 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 7 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \\ 5x_1 - 3x_3 + x_4 = 11 \end{cases}$$

Вычислить пределы:

$$3) \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{6n^2 + 5n + 4}{3n^2 - 5n + 1}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{11-x} - \sqrt{7+x}}{3x^2 - 4x - 4}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x} \right)^{2-5x}$$

### Вариант 3.

1) Даны векторы  $\vec{a} = (-5; 8; 10)$ ,  $\vec{b} = (-1; 6; 4)$ ;  $\vec{c} = (-3; 4; -12)$ . Найти проекцию вектора  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$  на вектор  $\vec{c}$ .

2) С помощью обратной матрицы  $A^{-1}$  решить матричное уравнение  $XA=B$  и сделать проверку:  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -7 & 11 \end{pmatrix}$ .

Вычислить пределы:

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{1 - \cos 3x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 3x - 9}{\sqrt{x^2 + 16} - 5}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{8}{x}}$$

### Вариант 4.

1) Дан  $\triangle ABC$ :  $A(28; 2)$ ;  $B(4; -5)$ ;  $C(0; -2)$ . Составить уравнения  $AC$ , медианы из т.  $C$  и найти угол между ними.

2). Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 = -7 \end{cases}$$

Вычислить пределы:

$$3) \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^3 - 2n + 7}{3n^3 + n^2 - 1}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{\sqrt{9-2x} - \sqrt{5-x}}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{5x^3}$$

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.**

### Вариант 1

1. Найти  $f'(x)$ :  $f(x) = \ln \frac{x^2 + 1}{3x} - \operatorname{arctg} \sqrt{1-x} + x \cdot 3^{\sin^2 x}$

2. Найти  $y'(0)$ ,  $y''(0)$  для  $y = (2x^3 + 1) \cdot \cos x$

3.  $y = \frac{\sqrt{x} + \operatorname{arctg} x}{\cos x}$ ;  $dy = ?$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 - 3x + 2}$

б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{8^{3x} - 7^x}{\arcsin 3x - 5x^2}$

5. Показать, что функция  $y = e^{-x} \sin 3x$  удовлетворяет дифференциальному уравнению  $y'' + 2y' + 10y = 0$ .

### Вариант 2

1. Найти  $f'(x)$ :  $f(x) = \operatorname{tg} 2x \cdot \ln \frac{1}{x} + \frac{\arcsin \sqrt{x}}{x} + 3x^2$

2. Найти  $y'(1)$ ,  $y''(1)$  для  $y = \frac{\ln x}{x^3}$

3. Тело движется по закону:  $x(t) = \frac{2t^3}{3} + \frac{t^2}{2} + 3t$  вдоль оси  $Ox$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t = 3$ .

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а.  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$

б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg} 3x}$

5. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = 5x^2 - 2x + 3$ , параллельной прямой  $y = 5 - 12x$ .

### Вариант 3

1. Найти  $f'(x)$ :  $f(x) = \log_2 \frac{\cos x}{x} - 3^{\arcsin \frac{1}{x}} + x \cdot \sin(2x - 3)$

2. Найти  $y'(0)$ ,  $y''(0)$  для  $y = (4x + 3) \cdot e^{-x}$

3.  $y = \frac{\frac{3}{\sqrt{2x}} - 3 \operatorname{arctg} 4x}{\ln(3x + 2)}$ ;  $dy = ?$

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{arctg}(x^2 - 2x)}{\sin(3\pi x)}$

б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{e^{x^2} - 1}$

5. Показать, что функция  $y = 3e^{2x} \cdot \cos 5x$  удовлетворяет дифференциальному уравнению  $y'' - 4y' + 29y = 0$ .

### Вариант 4

1. Найти  $f'(x)$ :  $f(x) = x \cdot \ln\left(\operatorname{tg} \frac{x}{2}\right) - 3^{\cos \frac{\pi x}{2}} + \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$

2. Найти  $y'(0)$ ,  $y''(0)$  для  $y = e^x \cdot \sin 2x$

3. Точка движется по прямой по закону:  $S(t) = 5t^2 - 10t + 1$ . Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$ .

4. Вычислить пределы по правилу Лопиталья:

а.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2^{\sin \pi x} - 1}{\ln(x^3 - 6x - 8)}$

б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 2^{7x}}{\operatorname{tg} 3x - x}$

5. В каких точках касательная к графику функции  $y = x^3 - 12x^2 + 36x - 1$  параллельна оси  $Ox$ .

**Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.**

**Вариант 1.**

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции  $y = (2x + 1)e^{\frac{-x^2}{3}}$ .

Вычислить интегралы:

2.  $\int (3-x) \sin \frac{x}{2} dx$ ;

3.  $\int \cos^3 3x \cdot \sin^7 3x dx$ ;

4.  $\int \frac{3x^2 + x - 6}{x^3 + 2x^2} dx$ ;

5.  $\int_{-1}^7 \frac{5-2x}{\sqrt{x+2}} dx$ .

**Вариант 2.**

1. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции  $y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$ .

Вычислить интегралы:

2.  $\int (3x - 4) \cos 6x dx$ ;

3.  $\int \cos^3 \frac{x}{2} \cdot \sin^6 \frac{x}{2} dx$

4.  $\int \frac{x^2 - 3x - 7}{(x-2)(x^2+5)} dx$ .

5.  $\int_{-1}^2 \frac{2x+1}{\sqrt{x+2}} dx$

**Вариант 3.**

1. Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции

$$y = \frac{x}{x^2 + 1}.$$

Вычислить интегралы:

2.  $\int (8x^3 - 6x^2 + x) \ln x dx$ ;

3.  $\int \operatorname{ctg}^2 5x dx$ ;

$$4. \int \frac{5x^2 - 2x + 1}{(3x+1)(x^2+1)} dx.$$

$$5. \int_0^3 \frac{dx}{2 + \sqrt{x+1}}.$$

#### Вариант 4.

1. Найти асимптоты графика функции  $y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}.$

Вычислить интегралы:

2.  $\int (2x+1)e^{4x} dx;$

3.  $\int \cos^4 2x \cdot \sin^5 2x dx;$

4.  $\int \frac{2x^2 + 3x - 12}{x^3 - 4x^2} dx.$

5.  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}} dx$

#### 2 СЕМЕСТР

**Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.**

#### Вариант 1.

1. Найти  $dz$  если  $z = \frac{\operatorname{tg}^3 3x}{\sqrt{y}}$

2. Найти  $\frac{dz}{dx}$  если  $z = \ln(e^x - e^y)$ , где  $y = \operatorname{ctg} 5x$ .

3. Найти производную функции  $u = \operatorname{arctg} \frac{xy}{z}$  в точке  $M(1;2;2)$  в направлении идущем из точки  $M$  в точку  $N(2;3;-3)$

4. Найти  $\operatorname{grad} u$  в точке  $M(1;0;-3)$  его длину и направление, если  $u = \ln(x^2 + y^2) + xyz$

5. Найти экстремумы функции  $z = -3x + xy - x^2 + 3y - y^2 + 1$

#### Вариант 2.

1. Найти  $du$  в точке  $M(2;-1;2)$  если  $u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} + zx$

2. Найти  $\frac{\partial z}{\partial u}$  и  $\frac{\partial z}{\partial v}$  если  $z = x^2 \ln y$ , где  $x = \frac{u}{v}, y = 3u - 2v$ .

3. Найти производную функции  $u = \frac{\cos^2 y}{5x - 2z}$  в точке  $M(1; \frac{\pi}{4}; 2)$  в направлении составляющем равные острые углы с осями координат.

4. Найти величину наибольшей скорости изменения функции  $u = x^2 + 2y^2 + 3z^2 - 3x - 2y - 6z$  в точке  $M(1;1;1)$ .

5. Найти экстремумы функции  $z = 6x - 4y - x^2 - y^2 + 10$

### Вариант 3.

1. Найти  $dz$  если  $z = \operatorname{arctg} \sqrt{x^y}$ .
2. Найти  $\frac{dz}{dx}$  если  $z = \operatorname{tg} \frac{\sqrt{2y}}{x}$ , где  $y = 5^{-x}$ .
3. Найти производную функции  $u = \frac{3z}{x^2 + y^2 + z^2}$  в точке  $M(1; -1; 1)$  в направлении вектора  $2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ .
4. Найти  $\operatorname{grad} u$  в точке  $M(1; 1; -2)$  его длину и направление, если  $u = \ln(2x + y) + x^3 y z^2$ .
5. Найти экстремумы функции  $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$ .

### Вариант 4.

1. Найти  $dz$  если  $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y})$ .
2. Найти  $\frac{\partial z}{\partial u}$  и  $\frac{\partial z}{\partial v}$  если  $z = \sin^2(2x + 3y)$ , где  $x = \frac{u+1}{v}$ ,  $y = u \cos v$ .
3. Найти производную функции  $u = e^{3x - \sin \pi y}$  в точке  $M(-1; 0)$  в направлении идущем из точки  $M$  в точку  $N(3; 4)$ .
4. Найти  $\operatorname{grad} u$  в точке  $M(2; 2; 1)$  его длину и направление, если  $u = \ln(x^2 + y^2 - z^2 + 1)$ .
5. Найти экстремумы функции  $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$ .

## Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

### Вариант 1

Изменить порядок интегрирования:

$$1. \int_{-1}^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x; y) dy.$$

$$2. \int_1^e dy \int_{\ln y}^{e+1-y} f(x, y) dx$$

Вычислить:

$$3. \iint_D (2x - y) dx dy, \quad D: \quad y = x^2; y = x; x = 2.$$

$$4. \iint_D \left(1 + \frac{y^2}{x^2}\right) dx dy, \quad D: \quad x^2 + y^2 \geq \pi; x^2 + y^2 \leq 4\pi; y \geq 0; y \leq x.$$

5. Найти площадь области, ограниченной линиями:  $x + y^2 = 1$ ;  $y + 2x + 1 = 0$ .

### Вариант 2

Изменить порядок интегрирования:

1.  $\int_{-1}^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y^2} f(x; y) dx$ .

2.  $\int_0^1 dx \int_{2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$

Вычислить:

3.  $\iint_D (x - y) dx dy$ ,  $D: y = 2 - x^2; y = 2x - 1; x \geq 0$ .

4.  $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}$ ,  $D: x^2 + y^2 \leq 1; x \geq 0$ .

5. Найти площадь области, ограниченной линиями:  $x + y = 1$ ;  $x - 1 = 0$ ;  $y = e^x$ .

### Вариант 3

Изменить порядок интегрирования:

1.  $\int_0^1 dx \int_x^{2-x^2} f(x; y) dy$ .

2.  $\int_0^3 dy \int_4^{\sqrt{25-y^2}} f(x, y) dx$

Вычислить:

3.  $\iint_D (x + 2y) dx dy$ ,  $D: y = x; 2y = x; x = 2$ .

4.  $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$ ,  $D: x^2 + y^2 \leq 2x$ .

5. Найти площадь области, ограниченной линиями:  $y^2 = 1 + x$ ;  $y - x + 1 = 0$ .

### Вариант 4

Изменить порядок интегрирования:

1.  $\int_0^2 dy \int_{2-y}^{4-y^2} f(x; y) dx$

2.  $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$

Вычислить:

3.  $\iint_D (x + y) dx dy$ ,  $D: y = x; y + x = 4; x = 0$ .

4.  $\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$ ,  $D: x^2 + y^2 \geq 1; x^2 + y^2 \leq 4$ .

5. Найти площадь области, ограниченной линиями:  $y = 2 - x^2$ ;  $y = x$ ;  $x \geq 0$ .



**Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.**

**Вариант 1**

1. Вычислить:  $\int_l (x^2 - y^2)dx + xydy$ , если  $l$ : прямая АВ, А(1;1), В(3;4)
2. Вычислить по формуле Грина:  $\oint_C xydx + y^2dy$ , если  $C: x^2 + y^2 = 4$
3. Вычислить:  $\iint_D (x - y)dxdy$ , если  $D: x + y = 2; y = x; y = 0$
4. Вычислить по формуле Грина:  $\oint_C x^2ydx - xy^2dy$ , если  $C: x^2 + y^2 = 1$
5. Вычислить:  $\int_{(0;0)}^{(2;2)} (y^2 + 2xy)dx + (2xy + x^2)dy$

**Вариант 2**

1. Вычислить:  $\int_l 2xydx - x^2dy$ , если  $l: x = 2y^2$  от точки О(0;0) до точки А(2;1)
2. Вычислить по формуле Грина:  $\oint_C 2xydy - y^2dx$ , если  $C: x^2 + y^2 = R^2$
3. Вычислить:  $\int_l \frac{dx}{y^2} + x^2dy$ , если  $l: y = \frac{1}{x}$  от точки А(1;1) до точки В(4;1/4)..
4. Вычислить по формуле Грина:  $\oint_C x^3dx + xydy$ , если  $C: x^2 + y^2 = R^2$
5. Вычислить:  $\int_{(1;2)}^{(3;4)} \frac{y}{x}dx + (y + \ln x)dy$

**Вариант 3**

1. Вычислить:  $\int_l x^2dx + \frac{dy}{y^2}$ ,  $l: y = \frac{1}{x}$  от точки А(1;1) до точки В(5;1/5)
2. Вычислить по формуле Грина:  $\oint_C (x + 2y^3)dx + (3y^2 - y)dy$ , если  $C: x^2 + y^2 = 1$
3. Вычислить:  $\int_l \cos^3 xdx + ydy$ , если  $l: y = \sin x$  от точки А(0;0) до точки В $\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$ .
4. Вычислить по формуле Грина:  $\oint_C (x + 2x^2)dx - (3x^3 + y)dy$ , если  $C: x^2 + y^2 = 4$
5. Вычислить:  $\int_{(2;3)}^{(3;4)} (6xy^2 + 2x^3)dx + (6x^2y + 3y^2)dy$

**3 СЕМЕСТР**

**Раздел 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.**

**Вариант № 1**

- 1)  $(\sqrt{xy} - x)dy + ydx = 0, y(1) = 1$
- 2)  $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos^3 x}$
- 3)  $(e^x \sin y + x)dx + (e^x \cos y + y)dy = 0$
- 4)  $2x + 2xy^2 + \sqrt{2 - x^2} y' = 0$
- 5)  $(1 - x^2 y)dx + x^2(y - x)dy = 0$

**Вариант № 2**

- 1)  $y' = \frac{ye^x + y}{x}, y(1) = 0$
- 2)  $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$
- 3)  $\frac{y}{x} dx + (y^3 + \ln x) dy = 0$
- 4)  $2x dx - y dy = yx^2 dy - xy^2 dx$
- 5)  $(2e^x + y^4) dy - ye^x dx = 0$

**Вариант № 3**

- 1)  $xy' - y + \sqrt{x^2 + y^2} = 0, y(1) = 0$
- 2)  $xy' + y - e^x = 0$
- 3)  $\frac{3x^2}{\sqrt{y}} dx + \left( \ln y - \frac{x^3}{2\sqrt{y^3}} \right) dy = 0$
- 4)  $(1 + e^x)yy' = e^x$
- 5)  $(x^2 \cos x - y)dx + xdy = 0$

**Вариант № 4**

- 1)  $y' = \frac{x+y}{x-y}, y(1) = 0$
- 2)  $xy'(x-1) + y = x^2(2x-1)$
- 3)  $(x \cos 2y + 1)dx - x^2 \sin 2y dy = 0$
- 4)  $3(x^2 y + y)dy + \sqrt{2 + y^2} dx = 0$
- 5)  $(y + \ln x)dx - xdy = 0$

**Раздел 9, 10. Примеры вопросов к контрольной работе № 8. Контрольная работа содержит 5 вопросов 4 балла за вопрос.**

**Вариант № 1**

1.  $4y^3 y'' = y^4 - 1; y(0) = \sqrt{2}; y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ .
2.  $y'' x \ln x = y'$
3.  $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$
4.  $y'' - 2y' + y = e^x \ln x$
5.  $\begin{cases} x' = x - 3y, \\ y' = 3x + y. \end{cases}$

**Вариант № 2**

1.  $y'' + 2 \sin y \cos^3 y = 0; y(0) = 0; y'(0) = 1$
2.  $y'' - y' = 2x + 3;$

$$3. \quad y'' - 2y' + 2y = (6x - 11)e^{-x}$$

$$4. \quad y'' + 4y = \frac{1}{\cos 2x}$$

$$5. \quad \begin{cases} x' + x - 8y = 0, \\ y' - x - y = 0. \end{cases}$$

### Вариант № 3

$$1. \quad y'' \cdot y^3 + 49 = 0, \quad y(3) = -7; \quad y'(3) = -1.$$

$$2. \quad y'' \cdot \operatorname{ctg} 2x + 2y' = 0$$

$$3. \quad y'' + 2y' = 6e^x (\sin x + \cos x);$$

$$4. \quad y'' - 2y' + y = 3e^x \sqrt{x-1}.$$

$$5. \quad \begin{cases} x' = -7x + y, \\ y' = -5y - 2x. \end{cases}$$

### Вариант № 4

$$1. \quad y'' + 8\sin y \cdot \cos^3 y = 0, \quad y(0) = 0; \quad y'(0) = 2.$$

$$2. \quad y'' + \frac{2x}{x^2 + 1} y' = 2x$$

$$3. \quad y'' + 3y' + 2y = (1 - 2x)e^{-x}$$

$$4. \quad y'' + 16y = \operatorname{ctg} 4x$$

$$5. \quad \begin{cases} x' = 2y - 3x, \\ y' = y - 2x. \end{cases}$$

**Раздел 11. Примеры вопросов к контрольной работе № 9. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.**

### Вариант 1.

Исследовать ряды на сходимость

$$1. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[4]{n^3}}{\sqrt{n^3 + 3}}.$$

$$2. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2) \cdot \ln^2(3n+2)}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{(n+1)(n+2)(n+3)}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2+1}.$$

$$5. \text{Найти область сходимости степенного ряда: } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^{2n}}{4^n \cdot \sqrt{n(n+1)}}$$

### Вариант 2.

Исследовать ряды на сходимость

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-3}{\sqrt{2n^3+1}}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10n+1}{(3n+2)!}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n+1}{2^n}.$$

$$4. \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2}{n \ln n}.$$

$$5. \text{Найти область сходимости степенного ряда } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{(n+1) \cdot \ln(n+1)}$$

### Вариант 3.

Исследовать ряды на сходимость

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+7}{3n^3+n}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(8n-3) \cdot \sqrt{\ln(8n-3)}}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n+2}{5^n}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n+1}{\sqrt{4n^3+7}}.$$

$$5. \text{Найти область сходимости степенного ряда } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{5^n \cdot (n+1)}$$

### Вариант 4.

Исследовать ряды на сходимость

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-1}}{5n-2}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{\operatorname{arctg}(3n+2)}}{1+(3n+2)^2}.$$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{7n+3}{n(9n+2)}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+1)}.$$

$$5. \text{Найти область сходимости степенного ряда } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(4n+1) \cdot 4^n}$$

#### 4 СЕМЕСТР

**Раздел 12. Примеры вопросов к контрольной работе № 10. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.**

##### Вариант 1

- 1) Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр  $\{0,1,4,5,9\}$ , если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
- 2) В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобрали 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.
- 3) Три стрелка стреляют по одной мишени. Первый попадает с вероятностью  $p_1 = 0,8$ , второй –  $p_2 = 0,7$ , третий –  $p_3 = 0,6$ . Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет хотя бы один стрелок.
- 4) В первой коробке находится 20 батареек для фонарика, из них 18 годных к употреблению. Во второй коробке – 10 батареек, из них – 9 годных. Из второй коробки наудачу взяли 2 батарейки и переложили в первую. Найти вероятность того, что батарейка, наудачу извлеченная из первой коробки, будет годной.
- 5) Вероятность попадания мячом в корзину для данного баскетболиста равна 0,8. Игрок делает три броска. Какова вероятность того, что все три раза он попал?

##### Вариант 2

- 1) Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятность того, что число выпавших очков кратно трем.
- 2) Из водоема, в котором находится 10 рыб, вылавливают 6 рыб, помечают и выпускают их обратно. Найти вероятность того, что второй улов того же объема содержит 4 меченые рыбы.
- 3) В урне 12 шаров, из которых 7 белых. Наудачу вытаскивается один шар, а затем возвращается обратно в урну. Найти вероятность хотя бы одного извлечения белого шара, если шар извлекали дважды.
- 4) В пирамиде установлены 15 винтовок, 10 из них снабжены оптическим прицелом. При стрельбе из винтовки с оптическим прицелом вероятность поражения мишени – 0,9, а при стрельбе из обычной винтовки – 0,7. Какова вероятность того, что стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки? Найти также вероятность того, что мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом.
- 5) Вероятность появления события в каждом из 3000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1480 раз.

**Раздел 12. Примеры вопросов к контрольной работе № 11. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.**

**Вариант 1**

1) Случайная величина  $\xi$  имеет ряд распределения:

$\xi$	-4	-2	0	1	2
$p$	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти математическое ожидание  $M[\xi]$ , дисперсию  $D[\xi]$ , функцию распределения  $F(x)$ .

2) В ящике 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина  $\xi$  – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для  $\xi$ . Найти ее  $M[\xi]$  и  $D[\xi]$ .

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины  $\xi$  имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2(x-1), & x \in [1; 2] \\ 0, & x \notin [1; 2] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей  $F(x)$  и ее график,  $M[\xi]$ ,  $D[\xi]$ ,  $P(1,5 < \xi < 3)$ .

4) Случайная величина  $\xi$  распределена равномерно на  $[1; 7]$ . Написать  $f(x)$  и  $F(x)$ . Найти  $M[\xi]$  и  $D[\xi]$ . Вычислить  $P(0 \leq \xi \leq 4)$ .

5) Случайная величина  $\xi$  распределена нормально с математическим ожиданием  $M[\xi] = 0$  и дисперсией  $D[\xi] = 3$ . Написать функцию плотности распределения вероятностей  $f(x)$  и вычислить  $P(-1 \leq \xi \leq 3)$ .

**Вариант 2**

1) Случайная величина  $\xi$  имеет ряд распределения:

$\xi$	1	3	4	6	7
$p$	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание  $M[\xi]$ , дисперсию  $D[\xi]$ , функцию распределения  $F(x)$

2) В ящике 6 белых шаров и 4 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина  $\xi$  – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для  $\xi$ . Найти ее  $M[\xi]$  и  $D[\xi]$ .

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины  $\xi$  имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - \frac{x}{2}, & x \in [2; 4] \\ 0, & x \notin [2; 4] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей  $F(x)$  и ее график,  $M[\xi]$ ,  $D[\xi]$ ,  $P(3 < \xi < 5)$ .

4) Случайная величина  $\xi$  распределена нормально с математическим ожиданием

$M[\xi] = 0$  и дисперсией  $D[\xi] = 4$ . Написать функцию плотности распределения вероятностей  $f(x)$  и вычислить  $P(-2 \leq \xi \leq 4)$

5) Случайная величина  $\xi$  распределена равномерно на  $[2; 10]$ . Написать  $f(x)$  и  $F(x)$ . Найти  $M[\xi]$  и  $D[\xi]$ . Вычислить  $P(1 \leq \xi \leq 5)$ .

**Раздел 13. Примеры вопросов к контрольной работе № 12. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.**

**Вариант 1**

1. По заданной выборке

45	46	58	59	47	55	58	46	45
38	40	41	62	43	61	40	42	50
58	41	51	44	47	47	47		

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ( $\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$ ).

2. По заданной выборке

1,0   1,1   1,3   0,9   1,2   1,1   0,8   1,0   1,2

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при  $\gamma = 0,95$  для
  - а) математического ожидания при известной дисперсии  $\sigma = S$ ;
  - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
  - в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых  $n = 12$  и  $m = 16$ , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей  $X$  и  $Y$  с неизвестными дисперсиями, найдены исправленные дисперсии:  $s_X^2 = 9,52$  и  $s_Y^2 = 4,1$ . При уровне значимости  $0,05$  проверить гипотезу  $H_0 : D[X] = D[Y]$  при конкурирующей гипотезе  $H_1 : D[X] > D[Y]$ .

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с  $\sigma = \sqrt{D[\xi]}\sigma = 20$  единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 9 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 215 единиц/час. С уровнем значимости  $\alpha = 0,01$  проверьте, значимо ли повышение производительности.

**Вариант 2**

1. По заданной выборке

7	4	9	13	9	9	13	9	11
11	11	5	12	9	10	15	14	10
10	12	8	10	11	10	4		

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;

- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ( $\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$ ).

2. По заданной выборке

2,0 2,1 2,5 1,9 2,3 2,4 2,2 2,3

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при  $\gamma = 0,95$  для
  - а) математического ожидания при известной дисперсии  $\sigma = S$ ;
  - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
  - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Автомат, работающий со стандартным отклонением  $\sigma = 1$  г, фасует чай в пачки со средним весом  $a = 100$  г. В случайной выборке объемом  $n = 25$  пачек средний вес  $\bar{X} = 101,5$  г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность  $\gamma = 0,95$ .
4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с  $\sigma = \sqrt{D[\xi]} = 18$  единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости  $\alpha = 0,01$  проверьте, значимо ли повышение производительности.

## 8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(1 семестр – зачет с оценкой, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – экзамен, 4 семестр – зачет)

### 8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет с оценкой)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.
2. Линейные операции над векторами.
3. Скалярное и Векторное произведение двух векторов, их свойства.
4. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
5. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
6. Кривые второго порядка.
7. Уравнение плоскости.
8. Уравнение прямой в пространстве.
9. Комплексные числа, действия с комплексными числами.
10. Многочлены. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители.
11. Рациональные дроби. Разложение рациональных дробей на сумму простейших дробей.
12. Матрицы, операции над матрицами.
13. Элементарные преобразования строк матрицы.
14. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
15. Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
16. Определитель квадратной матрицы, его свойства, методы вычисления.



17. Обратная матрица: свойства, способы построения.
18. Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
19. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
20. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.
21. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
22. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.
23. Собственные значения, собственные векторы матрицы.
24. Присоединенные векторы матрицы.
25. Последовательность. Предел числовой последовательности. Функция. Способы задания функции.
26. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
27. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
28. Производная функции: определение, геометрический смысл.
29. Правила вычисления производной.
30. Производная сложной функции.
31. Производные высших порядков.
32. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
33. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
34. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).
35. Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.
36. Асимптоты графика функции.
37. Достаточные условия монотонности функции.
38. Достаточные условия экстремумов функции.
39. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
40. Общая схема исследования функции и построение графика.
41. Первообразная. Неопределенный интеграл. Теорема об общем виде первообразных.
42. Основные свойства неопределенного интеграла.
43. Таблица основных интегралов.
44. Методы интегрирования: табличный, разложения.
45. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
46. Интегрирование с помощью замены переменной.
47. Определенный интеграл: определение, свойства.
48. Формула Ньютона - Лейбница.
49. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
50. Некоторые приложения определенного интеграла.
51. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.

### **8.2.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 5-7 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.
2. Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
3. Частные производные первого порядка.
4. Частные производные второго порядка.
5. Полный дифференциал (для функции двух переменных).
6. Производная сложной функции.
7. Производная функции по направлению.
8. Градиент функции и его свойства.
9. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.
10. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).
11. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

### **8.2.3. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен)**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 8-11 рабочей программы дисциплины и содержит 8 вопросов. 1 вопрос – 5 баллов, 2 вопрос – 5 баллов, 3 вопрос – 5 баллов, 4 вопрос – 5 баллов, 5 вопрос – 5 баллов, 6 вопрос – 5 баллов, 7 вопрос – 5 баллов, 8 вопрос – 5 баллов.

1. Дифференциальные уравнения: определения, порядок, решение, общее решение.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами: свойства решений, структура общего решения.
7. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод Эйлера).
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод вариации).
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора в случае правой части вида квазимногочлена.
10. Основные уравнения математической физики.
11. Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов.
12. Необходимый признак сходимости.
13. Гармонический ряд. Ряды Дирихле.

14. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
15. Признак Даламбера.
16. Интегральный и радикальный признаки Коши.
17. Знакопередающиеся ряды: признак Лейбница.
18. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимости.
19. Признак абсолютной сходимости.
20. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
21. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости.
22. Свойства степенных рядов.
23. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, основные разложения.
24. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений.
25. Ряды Фурье: определение, свойства.
26. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
27. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.

#### 8.2.4. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет)

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

### 8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

#### 1 СЕМЕСТР

Зачет с оценкой по дисциплине «Математика» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра высшей математики</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b>
	<b>Математика</b>
<b>БИЛЕТ № 1</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теорема о свойствах интеграла с переменным верхним пределом.</li> <li>2. Свойства пределов, связанные с неравенствами.</li> <li>3. Вычислить <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1-x)^{7/x}</math></li> <li>4. <math>y = \text{arctg} \ln x \cdot \text{ctg} 5^x</math>, <math>y' = ?</math></li> <li>5. Найти интервалы возрастания и убывания функции <math>y = 2x^3 - 21x^2 - 48x + 8</math></li> </ol>	

6. Найти $\int \frac{(x+2)dx}{(x-1)(x+8)}$
7. Вычислить $\int_{-2}^0 (x^2+2)e^{x/2} dx$
8. Вычислить $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2} dx$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики  _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра высшей математики</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b>
	<b>Математика</b>

<b>БИЛЕТ № 2</b>
1. Необходимое и достаточное условие существования асимптот функции (с доказательством). 2. Приложение определенных интегралов. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tgx}{2x}$ 4. $y = \log_3(5x^2 - 3)$ , $y' = ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 3x^3 - 5x^2 + 2$ 6. Найти: $\int \frac{x}{x^2 + 9} dx$ 7. Найти: $\int ctg x dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $S = ?$ , $y = x^3$ , $x = 1$ , $y = 0$

## 2 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 5-7 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики  _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра высшей математики</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b>
	<b>Математика</b>

<b>БИЛЕТ № 1</b>
1. Теорема о производной сложной функции нескольких переменных (с док-вом). 2. Формула для вычисления площади области $D: a \leq x \leq b, y_1(x) \leq y \leq y_2(x)$

3. Найти  $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$ , если  $z = (2x-1)y^2 + \frac{y}{x}$ ,  $\vec{l} = (3;4)$ ,  $A(1;2)$
4. Найти  $\overline{grad}z(M)$ , если  $z = y^3 \sin 2x$ ,  $M\left(\frac{\pi}{4};2\right)$
5. Изменить порядок интегрирования:  $\int_{-1}^0 dx \int_{-2x}^2 f(x; y) dy$
6. Вычислить интеграл:  $\iint_D (2-x) dx dy$ ,  $D: y+x=2, y=x, x=2$ .
7. Вычислить работу силы  $\vec{F} = (2y-x)\vec{i} + (2y+x)\vec{j}$  при перемещении точки по прямой от точки  $A(0;3)$  до точки  $B(1;5)$ .
8. Вычислить интеграл по формуле Грина:  
 $\oint_C (5x+2xy)dx + (4y-2x^2)dy$ ,  $C: x=0, y=1, y=x$ .

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики  _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра высшей математики</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b>
	<b>Математика</b>

**БИЛЕТ № 2**

1. Теорема о среднем значении для двойного интеграла (с доказательством).
2. Дифференциал второго порядка функции  $z = f(x, y)$ .
3. Найти полную производную  $\frac{dz}{dt}$ , если  $z = \ln(e^{2t} + 4\sqrt{x} - \sin y)$  и  $x = t \operatorname{tg} t$ ,  $y = ct \operatorname{tg} t$ .
4. Найти  $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$ , если  $z = (2x-1)y^2 + \frac{y}{1+x}$ ,  $\vec{l} = (3;4)$ ,  $A(1;2)$
5. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^1 dx \int_0^x f(x; y) dy + \int_1^2 dx \int_0^{2-x} f(x; y) dy$
6. Вычислить интеграл:  $\iint_D (x+1) dx dy$ ,  $D: y+x=2, y=x, x=2$ .
7. Вычислить работу силы  $\vec{F} = (3y-2x)\vec{i} + (x+2y)\vec{j}$  при перемещении точки вдоль дуги параболы  $y = 5x - 2x^2 + 1$  от точки  $A(0;1)$  до точки  $B(1;4)$ .
8. Вычислить:  $\int_{A(1;0)}^{B(3;2)} (6x-2y)dx + (3y-2x)dy$ .

Экзамен по дисциплине «Математика» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 8-11 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам.

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра высшей математики</b></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b></p>
	<p><b>Математика</b></p>
<p><b>БИЛЕТ № 1</b></p>	
<p>1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай <math>D=0</math>) (с доказательством).</p>	
<p>2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.</p>	
<p>3. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.</p>	
<p>4. Решить дифференциальное уравнение:</p> $(\cos y + y \cdot \sin x)dx + (2y - x \cdot \sin y - \cos x)dy = 0$	
<p>5. Решить задачу Коши: <math>y'' \cdot \cos x = 2y' \cdot \sin x</math>, <math>y(0) = -1</math>; <math>y'(0) = 1</math></p>	
<p>6. Решить дифференциальное уравнение: <math>5y'' - y' = 5 - 2x</math></p>	
<p>7. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость:</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$	
<p>8. Найти область сходимости степенного ряда: <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}</math></p>	

<p>«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики</p> <p>_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра высшей математики</b></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b></p>
	<p><b>Математика</b></p>
<p><b>БИЛЕТ № 2</b></p>	
<p>1. Знакочередующиеся ряды. Доказать признак Лейбница.</p>	
<p>2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.</p>	
<p>3. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.</p>	
<p>4. Решить дифференциальное уравнение: <math>xy' - y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{x}</math></p>	

5. Решить задачу Коши:  $y'' \cdot y^3 + 1 = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 1$
6. Решить дифференциальное уравнение:  $y'' - 2y' + y = 2x(1 - x)$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{7+3n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x-2)^n}{\sqrt{n+11}}$$

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 9.1. Рекомендуемая литература.

#### А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
5. Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017, 304 с.

#### Б) Дополнительная литература:

1. Элементы алгебры: учебное пособие / А. Н. Шайкин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 119 с.: ил.
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Меладзе М.А., Гордеева Е.Л., Осипчик В.В. / Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Аверина О.В., Воронов С.М., Старшова Т.Н., Хлынова Т.В., Ригер Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –132 с.
4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (теория и практика): учебное пособие / Е. Г. Рудаковская, Рушайло М.Ф., Шайкин А.Н., Меладзе М.А., Арсанукаев З.З., Воронов С.М. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. –120 с.
5. Обыкновенные дифференциальные уравнения: конспект лекций по высшей математике: учебное пособие / сост.: Е. М. Чечеткина, В. М. Азриэль, Е. Ю. Напеденина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 64 с.
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г. Рушайло М.Ф., Хлынова Т.В., Ригер Т.В., Казанчян М.С., Ситин А.Г. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –116 с.
7. Ряды. Теория и практика. Рудаковская Е.Г., Арсанукаев З.З., Меладзе М.А., Напеденин Ю.Т. /Учебное пособие. –М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2011. –72 с.

8. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Напеденина Е.Ю., Меладзе М.А., Хлынова Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –92 с.
9. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Меладзе М.А., Хлынова Т.В., Шайкин А.Н., Ригер Т.В., /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Шайкина А.Н.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
10. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
11. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –136 с.
12. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.
13. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Чечеткина Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –120 с.
14. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том III. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Напеденина Е.Ю., Осипчик В.В., Напеденин Ю.Т., Орлова В.Л., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2017. –124 с.

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

<http://kvm.mucltr.ru/> – сайт кафедры высшей математики.

## **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – <https://moodle.mucltr.ru/>, (общее число слайдов – 1280);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (50 вариантов на каждую контрольную точку, всего 12 контрольных работ, общее число вариантов – 600);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (50 билетов для итогового контроля, всего 3 итоговые аттестации, общее число билетов – 150).



## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет **1 727 628** экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Математика**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры <http://kvm.muotr.ru> и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева <https://lib.muotr.ru>.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п.п.	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная
3.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	бессрочно
4.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> <li>• Publisher</li> <li>• InfoPath</li> </ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>1 СЕМЕСТР</b>		
<b>Раздел 1.</b> Элементы алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой

	<p>использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
<p><b>Раздел 2.</b> Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.</p>	<p>Знает:</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:</p> <p>выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</p>	<p>Знает:</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:</p> <p>выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой</p>

	<p>закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
<p><b>Раздел 4.</b> Интегральное исчисление функции одной переменной.</p>	<p>Знает:</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:</p> <p>выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр) Оценка на зачете с оценкой</p>
<b>2 СЕМЕСТР</b>		
<p><b>Раздел 5.</b> Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</p>	<p>Знает:</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:</p> <p>выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (2 семестр) Оценка на экзамене</p>

	<p>конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
<p><b>Раздел 6.</b> Кратные интегралы</p>	<p>Знает:</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:</p> <p>выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:</p> <p>основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (2 семестр) Оценка на экзамене</p>
<p><b>Раздел 7.</b> Криволинейные и поверхностные интегралы.</p>	<p>Знает:</p> <p>основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:</p> <p>выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 6 (2 семестр) Оценка на экзамене</p>

	<p>на междисциплинарном уровне.          Владеет:          основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
<b>3 СЕМЕСТР</b>		
<p><b>Раздел 8.</b>          Дифференциальные уравнения первого порядка.</p>	<p>Знает:          основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.          Умеет:          выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.          Владеет:          основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 7 (3 семестр)          Оценка на экзамене</p>
<p><b>Раздел 9.</b>          Дифференциальные уравнения второго порядка.</p>	<p>Знает:          основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.          Умеет:          выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 8 (3 семестр)          Оценка на экзамене</p>

	<p>Владеет:  основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	
<p><b>Раздел 10.</b>  Системы дифференциальных уравнений.</p>	<p>Знает:  основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:  выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:  основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 8 (3 семестр)  Оценка на экзамене</p>
<p><b>Раздел 11.</b>  Числовые и функциональные ряды.</p>	<p>Знает:  основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p>Умеет:  выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p>Владеет:  основами фундаментальных математических теорий и навыками использования</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 9 (3 семестр)  Оценка на экзамене</p>

	математического аппарата; методами статистической обработки информации.	
<b>4 семестр</b>		
<b>Раздел 12.</b> Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	<p><b>Знает:</b> основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p><b>Владеет:</b> основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 10 (4 семестр)</p> <p>Оценка за контрольную работу № 11 (4 семестр)</p>
<b>Раздел 13.</b> Математическая статистика.	<p><b>Знает:</b> основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов.</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.</p> <p><b>Владеет:</b> основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 12 (4 семестр)</p>



### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ Е.Б. Аносовой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение в течение одного семестра.

Дисциплина «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области органической и неорганической химии, биологии и анатомии человека, безопасности жизнедеятельности.

**Цель дисциплины** – приобретение обучающимися знаний, необходимых специалистам в области техносферной безопасности для последующей экспертной, надзорной, инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской деятельности с учетом современных представлений о механизмах и особенностях воздействия потенциально вредных и опасных факторов окружающей среды и техносферы.

**Задачи дисциплины** – сформировать основные знания в области современных представлений о здоровье и нормальной физиологии и биохимии человека, механизмах, особенностях и последствиях воздействия потенциально вредных и опасных производственных факторов окружающей среды и техносферы, позволяющие выпускнику более точно и полно идентифицировать и оценивать опасности, для последующего поиска решений, направленных на ликвидацию или снижение негативного воздействия на организм человека.

Дисциплина «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» читается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. 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-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.

### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
2	3
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы;
- принципы функционирования сенсорных систем человека, лежащих в основе механизмов восприятия раздражителей;
- основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды негативного влияния на здоровье человека и его последствий;
- современные понятия здоровья, здравоохранения, медицины, гигиены, принципы охраны здоровья граждан в РФ и в мире, принципы гигиенического нормирования в РФ.

*Уметь:*

- применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;
- анализировать механизмы воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека.

*Владеть:*

- навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;
- методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>48</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1,17</b>	<b>42</b>	<b>31,5</b>
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,28	10	7,5
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3,22</b>	<b>116</b>	<b>87</b>
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		115,6	86,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекц ии	Прак. Зан.	Сам. работа
	<b>Введение</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Здоровье и гигиена человека</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	Здоровье и здравоохранение	7	1	2	4
<b>1.2</b>	Гигиена	7	1	2	4
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Биохимические и биофизические основы жизнедеятельности</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>32</b>
2.1	Биохимические основы гомеостаза человека	27	4	4	19
2.2	Основы биофизики и физиологии сенсорных систем	21	4	4	13
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Основы Токсикологии</b>	<b>63</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>43</b>
3.1	Основы токсикологии. Токсические свойства химических веществ	21	3	3	15
3.2	Токсические процессы	23	5	3	15
3.3	Основы токсикометрии	19	2	4	13
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Опасные и вредные факторы техносферы</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>32</b>
4.1	Классификация производственных факторов	10	2	2	6
4.2	Факторы, обладающих свойствами химического воздействия на организм человека	11	2	2	7
4.3	Факторы, обладающих свойствами физического воздействия на организм человека	19	4	4	11
4.4	Факторы, обладающих свойствами биологического воздействия на организм человека	8	1	1	6
4.5	Факторы, обладающих свойствами психофизиологического воздействия на организм человека	4	1	1	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>116</b>

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Введение

Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности, предмет изучения, связь с другими дисциплинами. Понятие биологической жизни. Уровни структурной организации биосистемы на примере человека. Адаптация и ее возможности. Общие принципы и механизмы адаптации. Общие меры повышения устойчивости организма.

#### Раздел 1. Здоровье и гигиена человека

##### 1.1 Здоровье и здравоохранение

Здоровье, виды здоровья, современное состояние здоровья населения планеты  
Основные факторы, влияющие на здоровье человека. Здравоохранение в РФ.  
Государственное регулирование здравоохранения в РФ. Виды помощи.

## **1.2 Гигиена**

Гигиена, понятие, цели и задачи. Законы и закономерности гигиены. Постулаты гигиены. Основы гигиенического нормирования в РФ. Физиология и психология труда.

## **Раздел 2. Биохимические и биофизические основы жизнедеятельности**

### **2.1. Биохимические основы гомеостаза организма**

Неорганические вещества в составе живых организмов, их свойства и функции. Органические вещества в составе живых организмов. Аминокислоты, их классификация, строение, свойства. Белки. Функции белков. Классификация белков. Конформация белков. Структурное строение белков. Функциональные особенности ферментативных белков. Углеводы. Строение углеводов. Функции углеводов. Пищевые источники углеводов. Транспортировка углеводов в организме человека. Метаболизм глюкозы в организме человека. Запасание глюкозы. Гуморальное управление метаболизмом глюкозы. Глюконеогенез. Липиды. Функции липидов. Общая классификация липидов. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение и функции. Катаболизм жирных кислот. Эндогенный синтез жирных кислот. Фосфолипиды, их строение, функции, синтез. Триацилглицеролы, их строение, функции, синтез. Нуклеиновые кислоты. Виды нуклеиновых кислот, химическое и структурное строение.

### **2.2 Основы биофизики и физиологии сенсорных систем**

Нервная система, ее строение, основные функции, организация нервной деятельности человека. Мембранный потенциал. Ионный обмен на клеточной мембране. Формирование потенциала действия. Электрические сигналы нервной системы, их виды, принципы передачи. Синапс, его виды, строение и особенности. Сенсорная система. Анализаторы, их строение, функции, общие свойства анализаторов человека. Сенсорная адаптация. Сенсорные системы человека, строение функции, принципы и механизмы формирования рецепторного потенциала основных сенсорных систем человека.

## **Раздел 3. Основы Токсикологии**

### **3.1 Основы токсикологии. Токсические свойства химических веществ**

Химические вещества с точки зрения токсикологии. Основные показатели токсичности химических веществ. Классификация веществ по степени опасности. Токсиканты. Классификация токсикантов. Распределение токсикантов в организме. Свойства веществ, влияющие на их токсичность. Основные механизмы токсического действия молекулярного уровня. Основные механизмы токсического действия клеточного уровня. Антидоты. Основные механизмы действия антидотов.

### **3.2 Токсические процессы**

Токсический процесс. Уровни токсического процесса и их проявления. Характеристики токсических процессов. Иммуносупрессия. Аутоимунные процессы. Особые формы токсического процесса. Гиперчувствительность и ее механизмы. Химический мутагенез. Химический канцерогенез. Химический тератогенез. Избирательная токсичность. Виды избирательной токсичности.

### **3.3 Основы токсикометрии**

Экспериментальные показатели токсичности. Производные показатели токсичности. Кривая «концентрация/доза – эффект».

## **Раздел 4. Опасные и вредные факторы техносферы**

### **4.1 Классификация производственных факторов**

Факторы производственной среды и трудового процесса. Классификация факторов производственной среды и трудового процесса. Производственная заболеваемость.



#### **4.2 Факторы, обладающих свойствами химического воздействия на организм человека**

Описание химического производственного фактора и особенностей его классификации. Особенности токсического воздействия дисперсных веществ на организм

#### **4.3 Факторы, обладающих свойствами физического воздействия на организм человека**

Микроклиматический фактор, описание, биологическое действие. Теплообмен человека. Виброакустический фактор, описание, биологическое действие. Вибрация, виды, механизмы и последствия воздействия вибрации на человека. Акустический шум. Потеря слуха, виды, классификация. Биологическое действие инфразвука и ультразвука. Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ. Внутреннее облучение. Заболевания, вызываемые ИИ. Неионизирующее излучение. ЭМИиП радиочастот, описание, механизмы и последствия биологического действия. ЭМИиП промышленной частоты, механизмы и последствия биологического действия. Электрический ток, механизмы и последствия биологического действия. Лазерное излучение, механизмы и последствия биологического действия. ИК излучение, механизмы и последствия биологического действия. УФ излучение, механизмы и последствия биологического действия. Аэрозоли, механизмы и последствия биологического действия.

#### **4.4 Факторы, обладающие свойствами биологического воздействия на организм человека**

Описание биологического производственного фактора, особенности классификации. Виды инфекционных заболеваний.

#### **4.5 Факторы, обладающих свойствами психофизиологического воздействия на организм человека**

Физиология труда. Рефлексы в трудовой деятельности. Виды организации трудовой деятельности. Психофизиологический фактор. Тяжесть и напряженность труда, механизмы и последствия биологического действия.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<b>Знать:</b>				
1	- основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы;		+	+	+
2	- принципы функционирования сенсорных систем человека, лежащих в основе механизмов восприятия раздражителей;		+		
3	- основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды и техносферы негативного влияния на здоровье человека и его последствий;			+	+
4	- современные понятия здоровья, здравоохранения, медицины, гигиены, принципы охраны здоровья граждан в РФ и в мире, принципы гигиенического нормирования в РФ.	+			
	<b>Уметь:</b>				
6	- применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;	+	+	+	+
7	- анализировать механизмы воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека.			+	+
	<b>Владеть:</b>				
8	- навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;	+			+
9	- методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.			+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> .					
Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
УК-8. 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-8.1. Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики	+			+
	УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.	+			
Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК				
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасностью человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Здоровье и здравоохранение. Виды помощи.	2
2	1	Гигиеническое нормирование в РФ.	2
3	2	Строение, функции и метаболизм белков и углеводов.	2
4	2	Строение, функции и метаболизм липидов и нуклеиновых кислот.	2
5	2	Организация сенсорной деятельности человека.	2
6	2	Строение и физиология отдельных сенсорных систем человека.	2
7	3	Основные механизмы проявления токсического действия химических веществ по отношению к организму человека	2
8	3	Основные механизмы действия антидотов. Характеристики токсических процессов	2
9	3	Механизмы формирования и протекания особых форм токсических процессов	2
10	3	Экспериментальные показатели токсичности химических веществ	2
11	3	Производные показатели токсичности химических веществ	2
12	4	Классификация факторов производственной среды и трудового процесса	2
13	4	Особенности классификации химического фактора	2
14	4	Особенности классификации физических факторов	4
15	4	Особенности классификации биологического фактора	1

16	4	Особенности классификации психофизиологических факторов	1
----	---	---	---

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 116 ч в семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционной части дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы. Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.**

### **8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (Контрольные работы по модулям 1 и 2, модулю 3 и модулю 4). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 20 баллов за каждую.

#### **Разделы 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.**

**Примеры вопросов с расширенным ответом к контрольной работе № 1.  
Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 20 баллов за вопрос**

1. Понятие биологической жизни. Уровни структурой организации биосистемы на примере человека.
2. Защита организма. Естественные системы. Общий адаптационный синдром.
3. Неорганические вещества в составе живых организмов, их свойства и функции.
4. Органические вещества в составе живых организмов. Белки. Основы строения. Функции белков. Классификация Белков.
5. Аминокислоты. Классификация. Строение. Свойства. Метаболические преобразования аминокислот.
6. Конформация белков. Структуры строения белков.
7. Ферменты. Функциональные особенности. Типы ферментативных реакций.
8. Способы регуляции активности ферментов. Лиганды.
9. Факторы активности ферментов. Ингибиторы ферментов. Виды ингибирования.
10. Углеводы. Строение углеводов. Функции углеводов.
11. Источники углеводов. Транспортировка углеводов в организме человека.
12. Метаболизм глюкозы в организме человека. Запасание глюкозы.
13. Гуморальное управление метаболизмом глюкозы. Глюконеогенез.
14. Липиды. Функции липидов. Общая классификация липидов.
15. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение и функции.
16. Катаболизм жирных кислот. Эндогенный синтез жирных кислот.
17. Фосфолипиды. Строение, функции, синтез.
18. Триацилглицеролы. Строение, функции, синтез.
19. Нуклеиновые кислоты. Виды НК. Химическое и структурное строение.
20. РНК. Виды РНК. Синтез РНК. Процессинг РНК.
21. ДНК. Синтез ДНК.

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос**

1. Токсический процесс. Уровни токсического процесса и их проявления.
2. Характеристики токсических процессов.
3. Молекулярные механизмы токсического действия.
4. Клеточные механизмы токсического действия.
5. Иммуносупрессия. Аутоимунные процессы.
6. Гиперчувствительность и ее механизмы.
7. Химический мутагенез.
8. Химический канцерогенез.
9. Химический тератогенез.
10. Избирательная токсичность. Виды избирательной токсичности.
11. Основные показатели токсичности химических веществ. Классификация веществ по степени опасности.

12. Токсиканты. Классификация токсикантов. Распределение токсикантов в организме.
13. Свойства химических веществ как токсикантов.
14. Механизмы токсического действия молекулярного уровня.
15. Механизмы токсического действия клеточного уровня.
16. Антидоты. Механизмы действия антидотов.

### **Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.**

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос

#### **Примеры вопросов к контрольной работе № 3.**

- 1.Классификация факторов. Производственная заболеваемость.
- 2.Микроклимат. Описание, биологическое действие. Теплообмен человека.
- 3.Вибрация. Описание, биологическое действие.
- 4.Акустический шум. Потеря слуха, виды, классификация.
- 5.Инфразвук и ультразвук.. Описание, биологическое действие.
- 6.Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ.
- 7.Ионизирующее излучение. Внутреннее облучение. Заболевания, вызываемые ИИ.
- 8.Неионизирующее излучение. ЭМИИП РЧ. ЭМИИП ПЧ. Описание, биологическое действие.
- 9.Неионизирующее излучение. Лазерное излучение. ИК излучение. Описание, биологическое действие.
- 10.Неионизирующее излучение. УФ излучение. Описание, биологическое действие.
- 11.Аэрозоли. Виды, классификация, биологическое действие.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

**Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет содержит 3 вопроса. 1 и 2 вопроса – по 14 баллов каждый, вопрос 3 - 12 баллов.**

1. Медицина и здравоохранение. Здоровье человека. Виды здоровья. Современное состояние здоровья человека.
2. Медицина и здравоохранение. Здравоохранение в РФ. Государственное регулирование здравоохранения в РФ
3. Медицина и здравоохранение. Виды помощи.
4. Медицина и здравоохранение. Медицинская профилактика в РФ
5. Медицина и здравоохранение. Постулаты гигиены.
6. Медицина и здравоохранение. Принципы гигиенического нормирования.
7. Понятие биологической жизни. Уровни структурой организации биосистемы на примере человека.
8. Защита организма. Естественные системы защиты организма человека. Общий адаптационный синдром.
9. Основы биохимии. Неорганические вещества в составе живых организмов, их свойства и функции.
10. Основы биохимии. Органические вещества в составе живых организмов. Протеины. Основы строения протеинов. Функции протеинов. Классификация протеинов.
11. Основы биохимии. Аминокислоты. Классификация. Строение. Свойства. Метаболические преобразования аминокислот.
12. Основы биохимии. Конформация протеинов. Структурное строение протеинов.
13. Основы биохимии. Ферменты. Функциональные особенности. Типы ферментативных реакций.
14. Основы биохимии. Способы регуляции активности ферментов. Лиганды.

15. Основы биохимии. Факторы активности ферментов. Ингибиторы ферментов. Виды ингибирования.
16. Основы биохимии. Углеводы. Строение углеводов. Функции углеводов.
17. Основы биохимии. Источники углеводов. Транспортировка углеводов в организме человека.
18. Основы биохимии. Метаболизм глюкозы в организме человека. Запасание глюкозы.
19. Основы биохимии. Гуморальное управление метаболизмом глюкозы. Глюконеогенез.
20. Основы биохимии. Липиды. Функции липидов. Общая классификация липидов.
21. Основы биохимии. Строение липидов. Жирные кислоты, их строение и функции.
22. Основы биохимии. Катаболизм жирных кислот. Эндогенный синтез жирных кислот.
23. Основы биохимии. Фосфолипиды. Строение, функции, синтез.
24. Основы биохимии. Триацилглицеролы. Строение, функции, синтез.
25. Основы биохимии. Нуклеиновые кислоты. Виды НК. Химическое и структурное строение.
26. Основы биохимии. РНК. Виды РНК. Синтез РНК. Процессинг РНК.
27. Основы биохимии. ДНК. Синтез ДНК.
28. Основы биохимии. Биосинтез белков.
29. Нервная система. Строение, функции, организация нервной деятельности.
30. Основы биофизики. Мембранный потенциал. Ионный обмен на клеточной мембране. Формирование потенциала действия.
31. Основы биофизики. Электрические сигналы нервной системы. Виды, принципы передачи. Синапс. Виды, строение и особенности.
32. Основы физиологии и анатомии человека. Сенсорная система. Анализатор. Строение, функции, общие свойства анализаторов человека.
33. Основы физиологии и анатомии человека. Сенсорная система. Периферический отдел анализатора. Описание, функции.
34. Основы физиологии и анатомии человека. Сенсорная система. Проводниковый отдел анализатора. Описание, функции.
35. Основы физиологии и анатомии человека. Сенсорная система. Центральный отдел анализатора. Описание, функции. Сенсорная адаптация.
36. Основы физиологии и анатомии человека. Зрительная сенсорная система. Строение, функции. Механизм формирования рецепторного потенциала.
37. Основы физиологии и анатомии человека. Слуховая сенсорная система. Строение, функции. Механизм формирования рецепторного потенциала.
38. Основы физиологии и анатомии человека. Обонятельная сенсорная система. Строение, функции. Механизм формирования рецепторного потенциала.
39. Основы физиологии и анатомии человека. Вкусовая сенсорная система. Строение, функции. Механизм формирования рецепторного потенциала.
40. Основы токсикологии. Предмет токсикологии. Химические вещества с точки зрения токсикологии.
41. Основы токсикологии. Цель и задачи токсикологии. Направления токсикологии.
42. Основы токсикологии. Основные показатели токсичности химических веществ. Классификация веществ по степени опасности.
43. Основы токсикологии. Токсиканты. Классификация токсикантов. Распределение токсикантов в организме.
44. Основы токсикологии. Факторы, определяющие свойства токсикантов.
45. Основы токсикологии. Механизмы токсического действия молекулярного уровня.
46. Основы токсикологии. Механизмы токсического действия клеточного уровня.
47. Основы токсикологии. Антидоты. Механизмы действия антидотов.
48. Основы токсикологии. Коергизм. Виды коергизма.

49. Основы токсикологии. Токсический процесс. Уровни токсического процесса и их проявления.
50. Основы токсикологии. Характеристики токсических процессов.
51. Основы токсикологии. Иммуносупрессия. Аутоимунные процессы.
52. Основы токсикологии. Гиперчувствительность и ее механизмы.
53. Основы токсикологии. Химический мутагенез.
54. Основы токсикологии. Химический канцерогенез.
55. Основы токсикологии. Химический тератогенез.
56. Основы токсикологии. Избирательная токсичность. Виды и описание.
57. Основы токсикологии. Экспериментальные показатели токсичности.
58. Основы токсикологии. Производные показатели токсичности.
59. Основы токсикологии. Кривая «концентрация/доза – эффект».
60. Факторы трудовой деятельности. Травма. Заболевание. Производственная заболеваемость.
61. Факторы трудовой деятельности. Классификация производственных факторов.
62. Факторы трудовой деятельности. Микроклимат. Описание, биологическое действие. Теплообмен человека.
63. Факторы трудовой деятельности. Вибрация. Описание, биологическое действие.
64. Факторы трудовой деятельности. Акустический шум. Потеря слуха, виды, классификация.
65. Факторы трудовой деятельности. Инфразвук и ультразвук. Описание, биологическое действие.
66. Факторы трудовой деятельности. Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ.
67. Факторы трудовой деятельности. Ионизирующее излучение. Внутреннее облучение. Заболевания, вызываемые ИИ.
68. Факторы трудовой деятельности. Неионизирующее излучение. ЭМИиП РЧ. ЭМИиП ПЧ. Описание, биологическое действие.
69. Факторы трудовой деятельности. Электрический ток. Виды биологического действия.
70. Факторы трудовой деятельности. Неионизирующее излучение. Лазерное излучение. ИК излучение. Описание, биологическое действие.
71. Факторы трудовой деятельности. Неионизирующее излучение. УФ излучение. Описание, биологическое действие.
72. Факторы трудовой деятельности. Аэрозоли. Виды, классификация, биологическое действие.
73. Факторы трудовой деятельности. Биологический фактор. Классификация биологического фактора.
74. Факторы трудовой деятельности. Психофизиологический фактор. Основные заболевания.
75. Физиология труда. Рефлексы в трудовой деятельности. Работоспособность.
76. Физиология труда. Виды организации трудовой деятельности.

#### **8.4 Структура и примеры билетов для зачета с оценкой**

Зачет с оценкой по дисциплине «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» включает контрольные вопросы по всем модулям учебной программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 3 вопросов. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый и второй вопросы – по 14 баллов каждый, третий вопрос – 12 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:



«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ 2023 г. Н. И. Акинин _____	<b>Министерство образования и науки РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»</b>
<b>Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности</b> <b>Билет № 0</b>	
1. Здравоохранение в РФ. Государственное регулирование здравоохранения в РФ. 2. Антитоды. Механизмы действия антитодов. 3. Ионизирующее излучение. Виды ИИ. Механизмы действия ИИ. Особенности биологического действия ИИ.	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Рекомендуемая литература

#### А) Основная литература:

1. Аносова Е.Б. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие. – Москва, РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021, 136 с.
2. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / Н.И. Акинин, Л.К. Маринина, А.Я. Васин [и др.] ; под общей редакцией Н.И. Акинина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116363> (дата обращения: 12.06.2023).

#### Б) Дополнительная литература:

1. Агошков А.И. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: Учебное пособие, Москва: Проспект, 2015, 160 с.
2. Нестерова Е.Н. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. Учебное пособие, Брянск, 2011, 198 с.

### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

#### Журналы

1. Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. ISSN 1995-4441.
2. Токсикологический вестник ISSN 0869-7922
3. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
4. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
5. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
6. Медицина труда и экология человека ISSN 2411-3794
7. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342
8. Safety Science ISSN 0925-7535
9. Journal of Chemical Health and Safety ISSN 1871-5532
10. Journal of Safety Research ISSN: 0022-4375
11. Journal of Hazardous Materials ISSN: 0304-3894

## **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

Интернет - ресурсы:

- <https://biohimist.ru/> - Лекционные материалы по биохимии
- <http://chemister.ru/> - Химия и токсикология
- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета.

Поиск книг и журналов

- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://lcweb.loc.go> - Библиотека Конгресса США

### **9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 265);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 90);
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 76).

При реализации дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет используется мессенджер Discord, для обеспечения обучающихся учебно-методическими материалами используются сервисы облачного хранилища с доступом посредством интернет-браузера (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие), по желанию обучающихся для оперативного общения применяется мессенджер WhatsApp. При необходимости могут использоваться другие сервисы для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций через сеть Интернет.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности» проводятся в форме лекций, практических занятий самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части;

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части.

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

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020	150 лицензий для активации на рабочих	бессрочная

		от 26.05.2020	станциях	
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Здоровье и гигиена человека</p>	<p><i>Знает:</i> - современные понятия здоровья, здравоохранения, медицины, гигиены, принципы охраны здоровья граждан в РФ и в мире, принципы гигиенического нормирования в РФ. <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий; <i>Владеет:</i> - навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1  Зачет с оценкой</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Биохимические и биофизические основы жизнедеятельности</p>	<p><i>Знает:</i> - основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы; - принципы функционирования сенсорных систем человека, лежащих в основе механизмов восприятия раздражителей; <i>Умеет:</i> - применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1  Зачет с оценкой</p>

<p><b>Раздел 3.</b> Основы Токсикологии</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы;</li> <li>- основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды и техносферы негативного влияния на здоровье человека и его последствий;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;</li> <li>- анализировать механизмы воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Зачет с оценкой</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Опасные и вредные факторы окружающей среды и техносферы</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные биохимические процессы, протекающие в организме человека и их изменения при воздействии различных факторов внешней среды физической и химической природы;</li> <li>- основные принципы и механизмы оказания факторами окружающей среды и техносферы негативного влияния на здоровье человека и его последствий;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоретические знания из областей химии, физики и биологии для определения потенциальных путей, механизмов и уровней воздействия факторов окружающей среды и техносферы на человека и определения допустимых норм подобных воздействий;</li> <li>- анализировать механизмы</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Зачет с оценкой</p>

	<p>воздействия факторов окружающей среды и техносферы и прогнозировать потенциальные негативные последствия для организма человека.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативно-правовой документацией в области гигиенического нормирования и обеспечения безопасности жизнедеятельности;</li> <li>- методами классификации воздействия негативных факторов и оценки последствий на организм человека.</li> </ul>	
--	---	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**«Безопасность технологических процессов и производств»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---



**УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ Н.О. Мельниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Управление техносферной безопасностью».

**Цель дисциплины** – познакомить студентов с проблемами снижения пожарной опасности горючих материалов и их физико-механическими и теплофизическими свойствами, применяемых на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.

**Задачи дисциплины** – формирование навыков в применении методик оценки пожарной опасности горючих материалов и методов и средств её снижения; получение основ знаний по применению средств и методов снижения пожарной опасности горючих материалов, принятию решений по огнезащите горючих объектов и при применении современных горючих материалов; изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области снижения пожарной опасности горючих материалов.

Дисциплина **«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»** преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</li> <li>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</li> <li>- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</li> </ul>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (противопожарная профилактика в промышленности).</p>	<p>ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.</p>	<p>ПК-5.1. Знает нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности;</p> <p>ПК-5.2. Умеет содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты;</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками планирования пожарно-профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами;</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 г. № 696н (код ПС 12.013)</p> <p>А. Обеспечение противопожарного режима на объекте защиты.</p> <p>А/01.5. Организация пожарно-профилактической работы на объекте защиты.</p> <p>А/02.5. Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности.</p> <p>(уровень квалификации – 5)</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- номенклатуру показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов;
- поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара;
- основные механизмы действия антипиренов.

*Уметь:*

- классифицировать средства пассивной огнезащиты;
- прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций.

*Владеть:*

- основными методами определения показателей пожароопасности горючих материалов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2,00</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,66</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,22	8	6
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Лабораторные занятия	0,22	8	6
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,11</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Контактная самостоятельная работа	1,11	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
<b>Вид контроля:</b>	<b>зачет</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов							
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Пожарно-технические свойства горючих материалов</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Методы огневых испытаний материалов и конструкций</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Снижение пожарной опасности горючих материалов</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Нормативно-правовое регулирование в области горючих материалов</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>40</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Введение**

Цели, задачи и содержание курса. Основные термины и определения, применяемые для характеристики снижения горючести материалов.

### **Раздел 1. Пожарно-технические свойства горючих материалов**

Номенклатура показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов. Термическое воздействие на горючие материалы: текстильные, целлюлозо-бумажные и полимерные материалы. Механизмы горения твердых материалов. Требования пожарной безопасности к веществам и материалам. Показатели пожароопасности горючих материалов. Возгораемость и тепловыделение. Распространение пламени. Дымообразование и токсичность продуктов горения. Поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара. Стандартная кривая пожара. Расчет показателей пожароопасности горючих материалов. Основы расчетных методов определения огнестойкости конструкций из горючих материалов.

### **Раздел 2. Методы огневых испытаний материалов и конструкций**

Основные методы определения показателей пожароопасности горючих материалов: группа горючести, температура воспламенения, температура самовоспламенения, коэффициент дымообразования, показатель токсичности продуктов горения, температура тления, индекс распространения пламени.

### **Раздел 3. Снижение пожарной опасности горючих материалов**

Химические методы снижения горючести материалов. Введение антипиренов и наполнителей. Основные механизмы действия антипиренов. Наиболее распространенные антипирены в зависимости от вида защищаемого материала. Огнезащита. Классификация средств пассивной огнезащиты. Покрывные огнезащитные составы и механизм их действия. Способы придания огнестойкости полимерам и материалам на их основе. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций.

### **Раздел 4. Нормативно-правовое регулирование в области горючих материалов**

Нормативно-правовое регулирование в области применения пожароопасных материалов. Техническое регулирование в области пожарной безопасности горючих материалов. Развитие противопожарных требований к конструкциям. Подтверждение соответствия продукции требованиям пожарной безопасности.

## 5. 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	номенклатуру показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов;	+			
2	поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара;	+		+	
3	основные механизмы действия антипиренов.			+	
	<b>Уметь:</b>				
4	классифицировать средства пассивной огнезащиты;			+	
5	прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций.		+		+
	<b>Владеть:</b>				
6	основными методами определения показателей пожароопасности горючих материалов.		+		
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <b><u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u></b>					
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
7	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности;	+	+	+
8		ПК-5.2. Умеет содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты;		+	+
9		ПК-5.3. Владеет навыками планирования пожарно-профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами;			+



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Классификация материалов по пожарной опасности	2
2	2	Определение пожарно-технических характеристик горючих материалов	2
3	3	Механизмы действия антипиренов и огнезащитных средств	2
4	4	Нормативно-техническое регулирование в области пожарной безопасности	2

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов*», а также дает знания об огнезащите древесины и материалов на его основе, механизмах действия антипиренов и методах определения огнезащитной эффективности специальных составов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 баллов (максимально по 30 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

#### Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	3	Определение эффективности огнезащитных составов для древесины	4
2	3	Определение огнезащитающей способности антипиренов	4

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 60 балла).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 20 баллов. Защита выполненных лабораторных работ проходит по контрольным вопросам и оценивается в 60 баллов.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос – 10 баллов и второй вопрос – 10 баллов.

1. Классификация материалов по пожарной опасности
2. Понятия группы горючести материалов, температуры воспламенения, температуры самовоспламенения, коэффициента дымообразования
3. Понятия показателя токсичности продуктов горения, температуры тления, индекс распространения пламени.
4. Определение группы горючести материалов, температуры воспламенения, температуры самовоспламенения, коэффициента дымообразования
5. Определение показателя токсичности продуктов горения, температуры тления, индекс распространения пламени.

Раздел 3. Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам.

1. Цель определения огнезащитной эффективности составов для древесины и материалов на её основе.
2. Дайте понятие определениям: антипирен, огнезащитный состав, огнезащитная эффективность.
3. Нормативная основа определения огнезащитной эффективности составов для древесины и материалов на её основе.
4. Приведите классификацию огнезащитных составов в зависимости от: состава и свойств; условий эксплуатации; устойчивости к старению; способа нанесения.
5. Приведите основные механизмы действия огнезащитных пропиточных составов.
6. Приведите основные механизмы действия вспучивающихся огнезащитных покрытий.
7. Принцип действия установки «Керамическая труба».
8. Как классифицируются огнезащитные составы по эффективности.
9. Как классифицируются огнезащитные составы по устойчивости к старению.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, первый вопрос – 10 баллов и второй вопрос – 10 баллов.

1. Нормативно-техническое регулирование в области пожарной безопасности
2. Требования пожарной безопасности к веществам и материалам.
3. Нормативное регулирование в области горючих материалов.
4. Подтверждение соответствия продукции требованиям пожарной безопасности

## 5. Основные нормативно-правовые документы в области пожарной безопасности.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Акинин Н.И., Мельников Н.О. Пожарная опасность горючих материалов. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 120 с.

3. Мельников Н.О. Средства огнезащиты древесины. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Н.О. Мельников. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 76 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Мельников, Н.О. Огнезащитная эффективность составов для древесины и материалов на ее основе: методические указания / сост. Н. О. Мельников. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 31 с.

2. Маринина, Л. К. Техника безопасности на производстве. Основы пожарной профилактики [Текст]: учебное пособие / Л. К. Маринина. - М.: РХТУ. Издат. центр, 2005. - 161 с.

#### В. Нормативно-техническая литература

1. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция).

2. ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X.
2. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435.
3. Пожаровзрывобезопасность ISSN 0869-7493 (Print), ISSN 2587-6201 (Online).
4. Пожарная безопасность ISSN 2411-3778.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
- <http://gost.ru/> - Техническое регулирование

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 120);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Лаборатория, оснащенная установкой "Керамическая труба" по ГОСТ Р 53292, установкой для определения огнезащитной способности по ГОСТ 30028.3, весы (класс точности III), секундомер (класс точности 2), газ бытовой, вытяжной шкаф с принудительной вентиляцией.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

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

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копируемые аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li><li>• Outlook</li></ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-	-	12 месяцев (ежегодное)

		99ЭА/2022 от 29.08.2022		продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
--	--	-------------------------------	--	--

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Пожарно-технические свойства горючих материалов	Знает: номенклатуру показателей и их применяемость для характеристики пожароопасности горючих материалов; поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара;	Оценка за контрольную работу 1.
Раздел 2. Методы огневых испытаний материалов и конструкций	Умеет: прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций Владеет: основными методами определения показателей пожароопасности горючих материалов	Оценка за контрольную работу 1.
Раздел 3. Снижение пожарной опасности горючих материалов	Знает: поведение материалов и конструкций из них в условиях пожара; основные механизмы действия антипиренов; Умеет: классифицировать средства пассивной огнезащиты;	Оценка за лабораторные работы.
Раздел 4. Нормативно-правовое регулирование в области горючих материалов	Умеет: прогнозировать пределы огнестойкости строительных конструкций	Оценка за контрольную работу 2.

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Методы и средства снижения пожарной опасности горючих материалов»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**«Безопасность технологических процессов и производств»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Надзор и контроль в сфере безопасности»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель

Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доцентом кафедры Техносферной безопасности А.С. Мосоловым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Надзор и контроль в сфере безопасности» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области безопасности жизнедеятельности.

**Цель дисциплины** – получение знаний специалистами по охране труда и промышленной безопасности о видах, порядке и способах ведения государственного надзора и контроля.

**Задачи дисциплины** – изучение основных положений законодательства в области осуществления функций государственного надзора и контроля в сфере безопасности, овладение знаниями в области нормативно-правового регулирования государственного надзора и контроля в сфере безопасности.

Дисциплина «Надзор и контроль в сфере безопасности» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижений:

**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>Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).</p>	<p>ПК-3 Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>ПК-3.1 Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117) Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации. С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.</p>

				(уровень квалификации – 6)
	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и	ПК-4 Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1 Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209)

	совершенствования управления промышленной безопасностью).			Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – б)
<b>Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская</b>				
	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления промышленной безопасностью).	ПК-7 Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.	ПК-7.1 Знает порядок проведения экспертизы и предоставления декларации промышленной безопасности; ПК-7.2 Умеет проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах ПК-7.3 Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/02.6. Проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. (уровень квалификации – б)



В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;
- требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;
- свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности.

*Уметь:*

- применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов;
- применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда;
- пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушения его прав.

*Владеть:*

- полученными знаниями в области промышленной безопасности;
- необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,66</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8	44,85
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачет</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Ростехнадзор</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
1.1	Структура Ростехнадзора	10	2	3	-	2	2	5
1.2	Примеры деятельности структуры Ростехнадзора	9	3	2	1	2	2	5
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Госпожнадзор</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
2.1	Структура, функции и задачи государственного пожарного надзора	16	3	4	1	2	2	10
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Государственный надзор и контроль вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
3.1	Контроль и надзор за состоянием вод РФ	9	2	3	1	1	1	5
3.2	Контроль и надзор за атмосферным воздухом в РФ	9	2	3	1	1	1	5
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
4.1	Сфера деятельности и функции Росприроднадзора	16	3	4	1	2	2	10

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Высший государственный контроль и надзор</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
5.1	Прокурорский надзор. Формирование плана проверок органами прокуратуры	11	3	4	1	2	2	5
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Метрология и стандартизация</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
6.1	Роль и место метрологии и стандартизации в реализации функций контроля и надзора в сфере безопасности	7	1	2	1	-	-	5
<b>7.</b>	<b>Раздел 7. Роструд</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
7.1	Основные законы, регулирующие работу инспекторов Роструда. Полномочия инспектора труда	19	5	5	1	4	4	10
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Введение**

Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и терминология в области надзора и контроля в сфере безопасности. Основные контролирующие органы и структуры в сфере безопасности. Место дисциплины в программе подготовки бакалавра техносферной безопасности

### **Раздел 1. Ростехнадзор**

1.1 Структура Ростехнадзора.

1.2 Примеры деятельности структур Ростехнадзора.

### **Раздел 2. Госпожнадзор**

2.1 Структура, функции и задачи государственного пожарного надзора

### **Раздел 3. Государственный надзор и контроль вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации**

3.1. Контроль и надзор за состоянием вод РФ

3.2. Контроль и надзор за атмосферным воздухом в РФ

### **Раздел 4. Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира**

4.1. Сфера деятельности и функции Росприроднадзора

### **Раздел 5. Высший государственный контроль и надзор.**

5.1. Прокурорский надзор. Формирование плана проверок органами прокуратуры

### **Раздел 6. Метрология и стандартизация**

6.1. Роль и место метрологии и стандартизации в реализации функций контроля и надзора в сфере безопасности

### **Раздел 7. Роструд**

7.1. Основные законы, регулирующие работу инспекторов Роструда. Полномочия инспектора труда

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел						
		1	2	3	4	5	6	7
	<b>Знать:</b>							
1	основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности	+	+	+	+	+	+	+
2	требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности	+	+	+	+	+		+
3	свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности	+	+	+	+	+		+
	<b>Уметь:</b>							
4	применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов	+	+	+	+	+		+
5	применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда							
6	пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушения его прав							
	<b>Владеть:</b>							
7	полученными знаниями в области промышленной безопасности	+					+	+
8	необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности	+	+	+		+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</i>								
9	Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций.		+	+	+			
10	Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования	+	+			+		+

11	Знает порядок проведения экспертизы и предоставления декларации промышленной безопасности;	ПК-7.1	+	+					+
12	Умеет проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах	ПК-7.2	+	+			+		+
13	Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах	ПК-7.3	+	+				+	

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ раздела	Наименование раздела	Тема практического занятия	Количество акад. часов
1	Ростехнадзор	Полномочия инспекторов Ростехнадзора	2
		Порядок проведения проверок инспектором Ростехнадзора	2
2	Госпожнадзор	Примеры реализации функций Госпожнадзора	2
3	Государственный надзор и контроль вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации	Современная система нормативов по контролю за атмосферным воздухом и водами РФ	1
		Осуществление экологического контроля, методы и порядок применения	1
4	Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира	Объекты животного мира	2
5	Высший государственный надзор и контроль	Структура органов прокуратуры. Порядок проведения проверок органами прокуратуры	2
6	Метрология и стандартизация	Роль и место метрологии и стандартизации в реализации функций контроля и надзора в сфере безопасности	2
7	Роструд	Полномочия инспекторов Роструда. Права и обязанности инспекторов Роструда	2
<b>Итого</b>			<b>16</b>

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы, пропорционально разделенные по объему изученного материала. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 25 баллов. Все контрольные работы содержат по 2 теоретических вопроса.

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

#### **Раздел 1. Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.**

##### **Вопрос 1.1.**

1. Что такое Ростехнадзор?
2. Назовите сферы действия Ростехнадзора.
3. Структура Ростехнадзора?
4. Раскройте смысл понятий промышленной, ядерной, радиационной и энергетической безопасности?
5. Дайте определение чрезвычайной ситуации и в чем отличие чрезвычайной ситуации от аварийной ситуации?
6. Классификация ЧС. Классификация РСЧС.
7. Дайте определение понятий «государственный пожарный надзор» и «государственная противопожарная служба»
8. В чем состоит основная задача государственного пожарного надзора?
9. Назовите функции контроля государственного пожарного надзора?
10. Назовите основные руководящие и нормативные документы в области пожарной безопасности, требования которых необходимо выполнять на опасных производственных объектах?
11. Методы определения причин возникновения возгораний.

#### **Раздел 3. Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.**

*Максимальная оценка – 25 баллов.*

1. Дайте определение понятия «животный мир».
2. Назовите меры, предпринимаемые для защиты «животного мира».
3. Что такое «Красная книга» и какие основные задачи она выполняет.
4. Назовите Федеральные законы в области охраны животного мира
5. Какой основной закон и статья включает в себя описание федерального государственного надзора в области охраны животного мира
6. Основные проблемы государственного регулирования в области охраны окружающей среды.
7. Виды юридической ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды (ООС).
8. Что понимают под федеральным государственным надзором в области охраны



- животного мира
9. Назовите виды экологического контроля
  10. Принципы природопользования в РФ.
  11. Какой орган осуществляет государственный контроль и надзор вод в РФ (структура, полномочия)
  12. Основная задача контроля и надзора за состоянием вод РФ
  13. Что включает в себя современная система нормативов по контролю за атмосферным воздухом

### **Раздел 5. Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.**

*Максимальная оценка – 25 баллов.*

1. Основные понятия прокурорского надзора.
2. Система органов прокуратуры РФ
3. Структура и полномочия прокуратуры РФ
4. Что такое прокурорский надзор
5. В соответствии с каким федеральным законом генеральная прокуратура формирует план проведения проверок?
6. Что такое метрология
7. Что такое стандартизация
8. Отличие прокуратуры от других органов государственного надзора
9. Планы проведения плановых проверок и их утверждение в органах прокуратуры.
10. Что такое прокурорский надзор. Форма деятельности органов прокуратуры по обеспечению законности выявления, устранению и предупреждению нарушений закона.

### **Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 4.**

*Максимальная оценка – 25 баллов*

1. Полномочия инспектора Роструда
2. Основные законы, регулирующие работу инспектора Роструда
3. Основные задачи Федеральной инспекции труда
4. Полномочия Федеральной инспекции труда
5. Обжалование решений государственных инспекторов труда
6. Права государственного инспектора труда
7. Структура федеральной инспекции труда

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

- 1) Акинин, Н. И. Техносферная безопасность. Основы прогнозирования взрывоопасности парогазовых смесей : учебное пособие / Н. И. Акинин, И. В. Бабайцев. - Долгопрудный : Интеллект, 2016. - 247 с.
- 2) Широков Ю.А. «Надзор и контроль в сфере безопасности». Учебник. Издательство «Лань», 2019. 412 с. Серия: Учебники для Вузов. Специальная литература.

#### **Б. Дополнительная литература**

- 1) Федеральный закон от 21 июля 2011 г. N 256-ФЗ "О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса"
- 2) Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. N 16-ФЗ "О транспортной безопасности"
- 3) Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"

- 4) Постановление Правительства РФ от 5 мая 2012 г. N 458 "Об утверждении Правил по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов топливно-энергетического комплекса"
- 5) Постановление Правительства РФ от 5 мая 2012 г. N 459 "Об утверждении Положения об исходных данных для проведения категорирования объекта топливно-энергетического комплекса, порядке его проведения и критериях категорирования"
- 6) Постановление Правительства РФ от 5 мая 2012 г. N 460 "Об утверждении Правил актуализации паспорта безопасности объекта топливно-энергетического комплекса"
- 7) Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. N 304 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"
- 8) Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
- 9) Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
- 10) Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (далее — Закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения).
- 11) Постановление Правительства РФ от 31 марта 2003 г. № 177 «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)».
- 12) Постановление Минтруда России от 24.10.2002 N 73 "Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях".
- 13) Приказ Минтруда России от 19.08.2016 N 438н "Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда".
- 14) Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций".

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
4. Технологии гражданской безопасности. ISSN 1996-8493
5. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

## **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

Интернет - ресурсы:

- <http://akot.rosmintrud.ru/> Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда
- [http://fundmetrology.ru/10\\_tipy\\_si/11/7list.aspx](http://fundmetrology.ru/10_tipy_si/11/7list.aspx) Сведения об утвержденных типах средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека

- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 7, (общее число слайдов – 75);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 80).

Для реализации учебной программы при использовании электронного обучения занятия полностью проводятся в режиме онлайн с применением следующих дистанционных образовательных технологий: Программа Discord, Программа WhatsApp.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Надзор и контроль в сфере безопасности» проводятся в форме лекций и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

### 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1. Ростехнадзор</b>	<b>Знает:</b> -основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;	Оценка за контрольную работу №1

	<p>-требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;</p> <p>-свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов;</p> <p>- применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда;</p> <p>-пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушений его прав;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- полученными знаниями в области промышленной безопасности;</p> <p>- необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.</p>	
<p><b>Раздел 2. Госпожнадзор</b></p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;</p> <p>- требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;</p> <p>- свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов;</p> <p>– применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда;</p> <p>- пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушений его прав;</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>– полученными знаниями в области промышленной безопасности;</p> <p>– необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>

<p><b>Раздел 3. Государственный контроль и надзор вод и атмосферного воздуха в Российской Федерации</b></p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;</li> <li>- требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;</li> <li>- свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов;</li> <li>- применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p>
<p><b>Раздел 4. Федеральный государственный контроль и надзор в области охраны животного мира</b></p>	<p><b>- знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;</li> <li>- требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;</li> <li>- свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p>
<p><b>Раздел 5. Высший государственный контроль и надзор</b></p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;</li> <li>- требования контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности;</li> <li>- свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять положения законодательных и нормативных документов при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов;</li> <li>- применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда;</li> <li>пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией , при условии нарушений его прав</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p>

<p><b>Раздел 6. Метрология и Стандартизация</b></p>	<p><b>Знает:</b> - основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности;</p> <p><b>Владеет:</b> - полученными знаниями в области промышленной безопасности; - необходимыми сведениями по обеспечению своей безопасности в процессе производственной деятельности</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p>
<p><b>Раздел 7. Роструд.</b></p>	<p><b>Знает:</b> -основные законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности; -контролирующих органов при проведении проверок условий охраны труда, промышленной и экологической безопасности; - свои права, обязанности и правовые последствия в результате несоблюдения требований по охране труда, промышленной и экологической безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> - применять положения законодательных и нормативных документы при проведении проверочных мероприятий инспекторами контролирующих органов - применять требования нормативных и ведомственных документов при организации условий труда; - пользоваться своими правами, предоставляемыми Законами и Конституцией, при условии нарушений его прав</p> <p><b>Владеет:</b> - полученными знаниями в области промышленной безопасности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4</p>

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Надзор и контроль в сфере безопасности»**  
**основной образовательной программы**  
**20.03.01 «Техносферная безопасность»**  
**«Безопасность технологических процессов и производств»**  
**Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Ф.А. Колоколов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Общая и неорганическая химия»**

**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность**

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»**

**Квалификация «бакалавр»**

**РАСМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » июня 2023 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена профессорами кафедры общей и неорганической химии:  
доктором химических наук, профессором С.Н. Соловьевым,  
кандидатом химических наук, доцентом А.Я. Дупалом

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева «11» мая 2022 г., протокол №8



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой общей и неорганической химии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к базовой части дисциплин учебного плана. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основной теоретический материал, изучаемый в школьном курсе химии, а также уметь решать простейшие задачи и составлять формулы соединений и уравнения химических реакций. Опираясь на полученные в средней школе знания в области общей и неорганической химии, программа предусматривает их расширение и углубление.

**Цель дисциплины** - приобретение знаний и компетенций, формирование современных представлений в области теоретических основ химии и химии элементов.

**Задачи дисциплины** - овладение теоретическими основами химии и основами неорганической химии; формирование у студентов навыков экспериментальной работы; развитие навыков решения конкретных практических задач и исследовательской работы.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» преподается в 1 и 2 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. 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-8.2 Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка результатов;</p> <p>- комплексный анализ опасностей техносферы;</p> <p>- подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам</p>	<p>- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью;</p> <p>- опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека;</p> <p>- опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями;</p> <p>- опасные технологические процессы и производства;</p> <p>- нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности;</p> <p>- методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации;</p> <p>- методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей;</p> <p>- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду;</p> <p>- методы и средства спасения человека</p>	<p>ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности</p>	<p>ПК-1.2 Умеет систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки.</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- электронное строение атомов и молекул;
- основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;
- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;

- методы описания химических равновесий в растворах электролитов,
- строение и свойства координационных соединений;

- получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ.

*Уметь:*

- выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;

- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;

- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

*Владеть:*

- теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;

- основными навыками работы в химической лаборатории;

- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>12</b>	<b>432</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>5,33</b>	<b>192</b>	<b>3,11</b>	<b>112</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	96	1,33	48	1,33	48
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,66</b>	<b>167,8</b>	<b>2,89</b>	<b>104</b>	<b>1,77</b>	<b>63,8</b>
Контактная самостоятельная работа	4,66	-	2,89	-	1,77	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		167,8		104		63,8
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		71,2		35,6		35,6
<b>Курсовая работа</b>	<b>0,01</b>	<b>0,2</b>	-	-	<b>0,01</b>	<b>0,2</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2	-	-	0,01	0,2
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>экзамен</b>		<b>экзамен, КР</b>	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1		2	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>12</b>	<b>324</b>	<b>7</b>	<b>189</b>	<b>5</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа-аудиторные занятия:</b>	<b>5,33</b>	<b>144</b>	<b>3,11</b>	<b>84</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	2,66	96	1,33	36	1,33	36
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,66</b>	<b>125,85</b>	<b>2,89</b>	<b>78</b>	<b>1,77</b>	<b>47,85</b>
Контактная самостоятельная работа	4,66	-	2,89	-	1,77	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		125,85		78		47,85
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
<b>Курсовая работа</b>	<b>0,01</b>	<b>0,15</b>	-	-	<b>0,01</b>	<b>0,15</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15	-	-	0,01	0,15
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>экзамен</b>		<b>экзамен, КР</b>	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Принципы химии</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>104</b>
1.1	Строение атома	10	2	2	-	6
1.2	Периодический закон и периодическая система	9	3	-	-	6
1.3	Окислительно-восстановительные процессы	20	3	2	3	12
1.4	Химическая связь и строение молекул	48	9	10	6	23
1.5	Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния	19	5	4	-	10
1.6	Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие	9	2	2	-	5
1.7	Растворы. Равновесия в	101	8	12	39	42



	растворах					
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				
	<b>Итого 1 семестр</b>	<b>252</b>				
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>	<b>143,8</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>63,8</b>
2.1	Химия s-элементов	21	3	-	9	9
2.2	Химия p-элементов	74	17	-	24	32
2.3	Химия d-элементов	44	10	-	15	19
2.4	Химия f-элементов	5,8	2	-	-	3,8
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				
	<b>Курсовая работа</b>	<b>0,2</b>				
	<b>Итого 2 семестр</b>	<b>180</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>432</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>96</b>	<b>167,8</b>

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1. Принципы химии

###### 1.1 Строение атома.

Волновые свойства материальных объектов. Уравнение де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Понятие о квантовой механике и уравнении Шредингера. Волновая функция. Электронная плотность. Характеристика состояния электронов квантовыми числами. Квантовые числа и формы электронных облаков. Формы электронных облаков для s-, p- и d-состояний электронов в атомах. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Максимальное число электронов в электронных слоях и оболочках. Правило Хунда. Последовательность энергетических уровней электронов в многоэлектронных атомах.

###### 1.2 Периодический закон и периодическая система.

Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и ее связь со строением атомов. Заполнение электронных слоев и оболочек атомов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения атомов в группах, в семействах лантаноидов и актиноидов: s-, p-, d- и f-элементы.

Атомные и ионные радиусы, условность этих понятий. Изменение радиусов атомов по периодам и группам периодической системы элементов. Ионные радиусы и их зависимость от электронного строения атомов и степени окисления. Энергия ионизации и сродство к электрону как характеристики энергетического состояния атома. Закономерности в изменении энергии ионизации на примере элементов второго периода. Значение периодического закона для естествознания. Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.

###### 1.3 Окислительно-восстановительные процессы.

Степень окисления атома в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Основные схемы превращения веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Влияние температуры, концентрации реагентов, их природы, среды и других условий на глубину и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

###### 1.4 Химическая связь и строение молекул

Ковалентная связь, основные положения метода валентных связей. Электроотрицательность атомов. Ионная и ковалентная связи, свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Характеристики ковалентной связи: длина, энергия (энтальпия), валентные углы. Соотношение длин и энергий (энтальпий) одинарных и кратных связей.

Эффективные заряды атомов в молекуле. Дипольный момент связи и дипольный момент молекулы. Дипольные моменты и строение молекул.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций, примеры  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридизаций. Гибридизация с участием  $d$ -орбиталей. Заполнение гибридных орбиталей неподеленными парами электронов. Образование кратных связей;  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи, их особенности. Делокализованные  $\pi$ -связи и процедура наложения валентных схем. Метод Гиллеспи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО). Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие орбитали. Последовательность заполнения МО в двухатомных частицах, состоящих из атомов второго периода. Объяснение возможности существования двухатомных частиц при помощи метода МО.

Объяснение магнитных свойств молекул и ионов с позиций метода МО. Понятие о многоцентровой связи на примере рассмотрения химической связи в молекуле  $B_2H_6$ .

Общие сведения о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационные числа, дентантность лигандов, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Классификация комплексов по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Представление об изомерии комплексных соединений. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Квантово-химические трактовки природы химической связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей. Понятие о теории кристаллического поля. Объяснение магнитных свойств и наличия или отсутствия окраски комплексных соединений.

Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние наличия водородной связи на свойства химических соединений и их смесей (температуры плавления и кипения, степень диссоциации в водном растворе и др.).

Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Поляризация ионов. Зависимость поляризующего действия иона и его поляризуемости от типа электронной структуры, заряда и радиуса ионов. Влияние поляризации на свойства соединений и их смесей.

Общие представления о межмолекулярном взаимодействии: ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.

1.5 Понятие о химической термодинамике, термодинамические функции состояния (характеристические функции).

Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Понятие о термодинамической системе, изолированные системы. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимия и термохимические уравнения. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов. Стандартные энтальпии образования, растворения и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Использование закона Гесса для вычисления энтальпий реакций и энтальпий связи в молекуле. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия и строение вещества. Изменение энтропии в различных процессах.

1.6 Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие. Элементарные (одностадийные) и неэлементарные (сложные) реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости реакции от температуры; энтальпия активации.

Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Примеры каталитических процессов в промышленности и лабораторной практике.

Истинное и кажущееся равновесия, их признаки. Константа химического равновесия ( $K_c$  и  $K_p$  для газовых равновесий).

Энергия Гиббса, ее связь с энтропией и энтальпией. Физический смысл энергии Гиббса. Энтропийный и энтальпийный факторы процесса. Связь  $\Delta G^\circ_T$  с константой

равновесия. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических условиях.

Смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье – Брауна. Влияние температуры, давления, добавки инертного газа и изменения концентрации реагентов на химическое равновесие.

#### 1.7 Растворы. Равновесия в растворах

Процессы, сопровождающие образование жидких истинных растворов неэлектролитов и электролитов.

Краткая характеристика межчастичных взаимодействий в растворах. Идеальные и реальные растворы. Активность; коэффициент активности как мера отклонения свойств компонента реального раствора от его свойств в идеальном растворе. Способы выражения концентраций растворов. Эквивалент и закон эквивалентов.

Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Зависимость степени электролитической диссоциации от концентрации электролита (закон разбавления Оствальда). Состояние бесконечного разбавления раствора электролита, свойства такого раствора. Шкала стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Ступенчатая диссоциация электролитов. Влияние одноименных ионов на равновесие диссоциации слабого электролита в растворе. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора малорастворимого электролита и его кристаллов, произведение растворимости, условия осаждения и растворения малорастворимого электролита. Равновесие диссоциации в растворах комплексных соединений, константа нестойкости и константа устойчивости комплексного иона. Реакции образования и реакции разрушения комплексных соединений.

Равновесие диссоциации воды, ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Шкала величин рН и рОН. Способы расчета величин рН растворов. Буферные растворы. Поляризующее действие ионов соли на молекулы воды.

Гидролиз солей, гидролиз по катиону и аниону. Ступенчатый гидролиз. Взаимное усиление гидролиза, полный (необратимый) гидролиз. Константа и степень гидролиза, связь между этими и концентрацией раствора. Способы усиления и подавления гидролиза. Понятие о сольволизе.

## Раздел 2. Неорганическая химия.

### 2.1 Химия s-элементов

Щелочные металлы. Общая характеристика свойств элементов, нахождение в природе, получение и химические свойства металлов. Соединения щелочных металлов, оксиды, пероксиды, озониды; получение, их свойства и химическая связь в этих соединениях. Гидроксиды щелочных металлов, получение в промышленности NaOH, химические свойства гидроксидов. Общая характеристика солей, получение соды по методу Сольве. Особенности химии лития. Области применения щелочных металлов и их соединений.

Щелочно-земельные металлы, бериллий, магний. Общая характеристика свойств металлов, нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Общая характеристика солей этих элементов, их растворимость и гидролизуемость. Оксиды и гидроксиды этих элементов: получение и химические свойства. Жесткость воды и методы ее устранения. Особенности химии бериллия. Области применения металлов и их соединений.

### 2.2 Химия p-элементов

Общая характеристика p - элементов, сравнение химических свойств и реакционной способности.

Бор. Соединения бора в природе, получение бора и его химические свойства. Бориды металлов, бороводороды, борогидриды металлов: получение, химическая связь в

бороводородах, химические свойства соединений. Нитрид бора и материалы на его основе. Борный ангидрид и борные кислоты, получение и кислотно-основные свойства. Получение галогенидов бора и их гидролиз. Применение бора и его соединений.

Алюминий. Природные источники и получение металла. Оксид, гидроксид, алюминаты: получение и химические свойства. Гидролиз солей алюминия, квасцы. Гидрид алюминия и алюмогидриды, синтез и использование в качестве восстановителей. Применение алюминия и его соединений.

Галлий, индий, таллий. Природные источники, получение и химические свойства этих металлов. Оксиды, гидроксиды, соли этих металлов, особенности химических свойств соединений. Особенности химии таллия. Применение галлия, индия, таллия и их соединений.

Углерод. Аллотропные модификации: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Условия синтеза искусственных алмазов. Углеродные нанотрубки.

Химические свойства углерода. Классификация карбидов. Оксиды углерода (II) и (IV): получение и химические свойства. Угольная кислота, ее соли и производные.

Синильная кислота, ее соли: получение и химические свойства. Роданиды. Применение углерода и его соединений.

Кремний. Природные источники, методы получения и очистки. Химические свойства кремния, его оксида и кремниевой кислоты. Кварцевое стекло, силикагель, растворимое стекло. Водородные соединения кремния, получение и восстановительная активность. Силициды металлов, карбид кремния, нитрид кремния, гексафторкремниевая кислота: получение и свойства. Применение кремния и его соединений.

Германий, олово, свинец. Природные источники, получение этих элементов и их химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов, станнаты (II и IV), плумбаты (II и IV). Сульфиды: получение и их химические свойства. Соли тиоокислот. Общая характеристика солей, растворимость и гидролизуемость. Применение германия, олова, свинца и их соединений.

Азот. Общая характеристика химических свойств элементов группы азота. Промышленное и лабораторное получение азота. Проблема связанного азота и возможные пути ее решения. Аммиак: получение, химические свойства аммиака, жидкий аммиак как растворитель, амиды, имиды и нитриды, их гидролиз. Гидразин и гидросиламин: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Азотистый водород: получение, строение молекулы, азиды металлов.

Оксиды азота (I, II, III, IV, V); их получение, химическая связь и свойства. Влияние на окружающую среду выбросов оксида азота. Азотистая кислота и нитриты, получение и восстановительные свойства. Азотная кислота как окислитель, термическое разложение нитратов и их использование в качестве окислителей. Царская водка и ее реакции с металлами. Применение азота и его соединений. Азотные удобрения.

Фосфор. Природные источники фосфора, получение фосфора в промышленности. Многообразие аллотропных модификаций фосфора, белый и красный фосфор. Фосфин: получение, строение молекулы, химические свойства. Фосфиды металлов. Фосфиновая (фосфорноватистая), фосфоновая (фосфористая) кислоты, фосфинаты (гипофосфиты) и фосфонаты (фосфиты) как восстановители. Гидратация  $P_4O_{10}$ , фосфорные кислоты, фосфаты, взаимные переходы фосфатов. Соединения фосфора с галогенами: получение, строение молекул, гидролиз. Применение фосфора и его соединений.

Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе, получение. Водородные соединения, получение и восстановительная активность. Кислородные соединения; кислоты мышьяка и сурьмы: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Гидроксид висмута. Соединения элементов с галогенами, их гидролиз, соли антимонила и висмута. Кислотно-основные свойства сульфидов мышьяка, сурьмы и висмута, их взаимодействие с растворимыми сульфидами. Тиоокислоты и их соли. Области применения соединений элементов.

Кислород. Промышленное и лабораторное получение кислорода, строение молекулы, парамагнетизм кислорода. Физические и химические свойства. Озон: получение, строение молекулы, окислительное действие. Классификация кислородных соединений элементов. Пероксид водорода: получение, строение молекулы, окислительно-восстановительные свойства. Области применения кислорода и его соединений.

Сера, селен, теллур. Природные источники, получение элементов и их химические свойства. Аллотропия серы, строение ее молекулы. Водородные соединения элементов: получение, строение молекул, восстановительные свойства. Сульфиды, методы получения, восстановительные свойства, гидролиз, отношение к минеральным кислотам. Сульфаны и полисульфиды.

Диоксиды элементов: методы получения, строение молекул, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Влияние выбросов сернистого газа на окружающую среду. Триоксиды элементов: получение, гидратация, окислительные свойства. Кислородные кислоты S (IV), Se (IV), Te (IV), способы получения и свойства. Сопоставление окислительно-восстановительных свойств этих кислот и их солей.

Серная кислота: получение, строение молекулы, окислительное действие концентрированного водного раствора, Водоотнимающее свойство. Сульфаты, гидросульфаты. Пиросерная кислота. Тиосерная кислота и тиосульфат натрия: получение и химические свойства. Селеновая и теллуровая кислоты, методы получения и свойства. Хлористый тионил и хлористый сульфурил: получение, строение молекул, гидролиз. Хлорсульфоновая кислота. Применение серы, селена, теллура и их соединений.

Водород. Промышленное и лабораторное получение водорода, классификация гидридов, восстановительная активность водорода и гидридов металлов.

Галогены. Общая характеристика химических свойств галогенов, нахождение в природе, промышленное и лабораторное получение. Особенности химических свойств фтора, фториды кислорода. Реакции хлора, брома и йода с водой и растворами щелочей. Водородные соединения галогенов: получение, кислотные свойства, термическая стабильность, восстановительные свойства. Ассоциация молекул HF в плавиковой кислоте, дифториды калия и натрия. Кислородные соединения хлора и йода: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Кислородные кислоты хлора, брома и йода, способы получения, окислительное действие. Соли кислородных кислот галогенов как окислители в кристаллическом состоянии. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородных кислот галогенов и их солей. Межгалогенные соединения, их гидролиз. Области применения галогенов и их соединений.

Благородные газы. Нахождение в природе, промышленное получение благородных газов. Причины химической инертности элементов. Клатратные соединения благородных газов. Химические соединения криптона и ксенона со фтором: получение, строение молекул, гидролиз. Кислородные соединения благородных газов, кислородные кислоты и их соли. Области применения благородных газов и их соединений.

### 2.3 Химия d-элементов.

Особенности химии d-элементов. Закономерности изменения химических свойств по группам и периодам. Нестехиометрические соединения.

Хром, молибден, вольфрам, сиборгий. Природные источники, получение металлов и их химические свойства. Соли хрома (III), оксид и гидроксид хрома (III): получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Хромовый ангидрид: получение, гидратация, окислительные свойства. Хроматы и бихроматы как окислители. Получение хлористого хрома и его гидролиз. Сопоставление химических свойств соединений молибдена и вольфрама со свойствами аналогичных соединений хрома. Применение хрома, молибдена, вольфрама и их соединений.

Марганец, технеций, рений, борий. Природные источники, получение и химические свойства металлов. Соединения марганца (II), получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Диоксид марганца, манганаты (IV), получение и химические свойства. Манганаты (VI), перманганаты, марганцевый ангидрид, марганцевая кислота: получение и окислительно-восстановительные свойства. Сопоставление химических свойств соединений технеция и рения со свойствами аналогичных соединений марганца. Применение марганца, технеция, рения и их соединений.

Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, промышленное получение, химические свойства металлов. Соединения степени окисления +2 и +3, получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения металлов. Ферраты: получение и окислительное действие. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений.

Платиновые металлы. Общая характеристика соединений платиновых металлов, их комплексные соединения.

Медь, серебро, золото, ренгений. Нахождение в природе, получение металлов и их химические свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды металлов: получение, кислотно-основные свойства, гидролиз. Комплексные соединения металлов, химическая связь в них. Применение меди, серебра, золота и их соединений.

Цинк, кадмий, ртуть. Природные источники, промышленное получение металлов и их химические свойства. Соединения с кислородом и галогенами, получение и свойства. Соединения ртути (I), амидные соединения ртути. Применение цинка и его соединений. О токсичности неорганических веществ.

#### 2.4 Химия f-элементов.

Лантаноиды. Общая характеристика химических свойств, понятие о методах получения этих металлов. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов (III), гидролиз солей.

Актиноиды. Сопоставление химических свойств актиноидов со свойствами лантаноидов. Краткая характеристика химических свойств урана. Кислородные соединения и галогениды урана, соли уранила, уранаты. Применение лантаноидов, актиноидов и их соединений.

### 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2
	<b>Знать:</b>		
1	электронное строение атомов и молекул	+	+
2	основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии	+	+
3	основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния	+	+
4	методы описания химических равновесий в растворах электролитов	+	+
5	строение и свойства координационных соединений	+	+
6	получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ		+
	<b>Уметь:</b>		
7	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	+	+
8	использовать основные химические законы,	+	+

	термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;		
9	прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях	+	+
<b>Владеть:</b>			
10	теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов	+	+
11	основными навыками работы в химической лаборатории	+	+
12	экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений	+	+
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</b>			
	<b>Код и наименования УК</b>	<b>Код и наименования индикатора достижения УК</b>	
13	УК-8. 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-8.2 Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;	+
	<b>Код и наименования ПК</b>	<b>Код и наименования индикатора достижения ПК</b>	
14	ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области	ПК-1.2. Умеет систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	+
15	техносферной безопасности	ПК-1.3. Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия.

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№	№ раздела	Темы практических занятий	Часы
---	-----------	---------------------------	------

п/п	дисциплины		
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Способы выражения концентраций растворов I (массовая доля, массовый процент, молярность, титр). Приготовление растворов. Решение задач с использованием уравнений материального баланса.	2 академ.ч.
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Способы выражения концентраций растворов II (моляльность, молярная доля, молярное отношение). Взаимный пересчет концентраций. Эквиваленты веществ в реакциях обмена и окисления-восстановления. Фактор эквивалентности, молярная масса и молярный объем эквивалента.	2 академ.ч.
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Способы выражения концентрации растворов III (нормальность). Закон эквивалентов. Решение задач по теме эквивалент.	2 академ.ч.
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Важнейшие окислители и восстановители. Классификация ОВР. Периодический закон и окислительно-восстановительная активность элементов и соединений. Влияние различных факторов на глубину и направление протекания ОВР.	2 академ.ч.
5	Раздел 1	Практическое занятие 5. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда. Форма электронных облаков. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов и ионов (основное состояние).	2 академ.ч.
6	Раздел 1	Практическое занятие 6. Основные положения метода валентных связей (ВС). Валентные возможности атомов в рамках метода ВС. Гибридные представления. Схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекулах ( $\text{NCl}_3$ , $\text{NH}_3$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{SCl}_2$ , $\text{PCl}_3$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{BeCl}_2$ , $\text{BBr}_3$ , $\text{CH}_4$ , $\text{CBr}_4$ ). Донорно-акцепторный механизм образования связи ( $\text{Be}_2\text{Cl}_4$ , $\text{Al}_2\text{Br}_6$ , $\text{NH}_4^+$ , $\text{BF}_4^-$ , $\text{AlCl}_4^-$ , $\text{CO}$ ).	2 академ.ч.
7	Раздел 1	Практическое занятие 7. Кратные связи ( $\text{CO}_2$ , $\text{HCOOH}$ , $\text{COCl}_2$ , $\text{C}_2\text{H}_2$ , $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ ). Делокализованные $\pi$ -связи и процедура наложения валентных схем ( $\text{C}_6\text{H}_6$ , $\text{HNO}_3$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{N}_2\text{O}$ , $\text{HN}_3$ ).	2 академ.ч.
8	Раздел 1	Практическое занятие 8. Геометрия молекул, метод Гиллеспи ( $\text{BeF}_2$ , $\text{BF}_3$ , $\text{SnCl}_2$ , $\text{CBr}_4$ , $\text{NH}_3$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{ClF}_3$ , $\text{PCl}_5$ , $\text{SF}_6$ , $\text{XeF}_6$ , $\text{XeF}_4$ , $\text{XeF}_2$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{JF}_5$ , $\text{JF}_7$ ). Геометрия молекул и их дипольный момент ( $\text{CS}_2$ , $\text{SnCl}_2$ , $\text{SnCl}_4$ , $\text{PCl}_5$ , $\text{H}_2\text{O}$ ).	2 академ.ч.
9	Раздел 1	Практическое занятие 9. Метод МО ЛКАО в применении к двухатомным частицам (атомы и ионы, состоящие из атомов элементов второго периода: $\text{O}_2$ , $\text{O}_2^+$ , $\text{O}_2^-$ , $\text{CN}^-$ , $\text{N}_2$ , $\text{B}_2$ , $\text{He}_2^+$ ).	2 академ.ч.
10	Раздел 1	Практическое занятие 10. Химическая связь в комплексных соединениях; метод ВС $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ , $[\text{NiF}_4]^{2-}$ , $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ , $[\text{AgCl}_2]$ . Элементы	2 академ.ч.



		теории кристаллического поля $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ , $[\text{NiF}_4]^{2-}$ , $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ . Карбонилы как комплексные соединения $\text{Ni}(\text{CO})_4$ , $\text{Fe}(\text{CO})_5$ , $\text{Cr}(\text{CO})_6$ .	
11	Раздел 1	Практическое занятие 11. Тепловые эффекты химических реакций, энтальпии образования и сгорания. Закон Гесса, следствия из закона Гесса, вычисление $\Delta H^\circ$ реакций и энергий (энтальпий) связи в молекулах.	2 академ.ч.
12	Раздел 1	Практическое занятие 12. Понятие об энтропии, абсолютная энтропия веществ ( $S^\circ_{\text{T}}$ ) и энтропия процессов ( $\Delta S^\circ_{\text{T}}$ ). Энергия Гиббса как мера химического сродства. Изменение энергии Гиббса в различных процессах, энтропийный и энтальпийный факторы. Вычисление $\Delta G^\circ_{298}$ и $\Delta S^\circ_{298}$ процессов по справочным данным.	2 академ.ч.
13	Раздел 1	Практическое занятие 13. Химическое равновесие. Константа химического равновесия ( $K_p$ и $K_c$ ). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна. Связь $\Delta G^\circ_{\text{T}}$ с константой равновесия, связь $\Delta G^\circ_{\text{T}}$ с $\Delta G^\circ$ .	2 академ.ч.
14	Раздел 1	Практическое занятие 14. Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов. Произведение растворимости, концентрация насыщенного раствора (растворимость).	2 академ.ч.
15	Раздел 1	Практическое занятие 15. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз, полный гидролиз. Способы усиления и подавления гидролиза. Константа и степень гидролиза, их связь с концентрацией соли в растворе. Расчет pH водных растворов солей.	2 академ.ч.
16	Раздел 1	Практическое занятие 16. Реакции образования и разрушения комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений. Константа нестойкости и константа устойчивости.	2 академ.ч.

## 6.2. Лабораторные занятия.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Общая и неорганическая химия», а также способствует формированию у студентов навыков экспериментальной работы и развитию навыков исследовательской работы.

В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 1 и 3 контрольные работы Раздела 2.

Максимальное количество баллов за лабораторные работы – 18 баллов в 1 семестре (максимально 1,5 балла за работу) и 20 баллов во 2 семестре. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

*Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Погрешности результатов численного	4 академ.ч.

		эксперимента. Зачет по технике безопасности.	
2		Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Расчеты по уравнениям реакций.	4 академ.ч.
		Установление содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах и их формул.	4 академ.ч.
4		Определение молярной массы углекислого газа.	4 академ.ч.
5		Приготовление раствора заданной концентрации.	4 академ.ч.
6		Определение концентрации раствора титрованием.	4 академ.ч.
7		Приготовление раствора заданной концентрации и титрование.	4 академ.ч.
8		Изучение окислительно-восстановительных реакций.	4 академ.ч.
9		Определение молярной массы эквивалента простых и сложных веществ	4 академ.ч.
10		Получение и свойства комплексных соединений.	4 академ.ч.
11		Синтез комплексных соединений	
12		Получение спектра поглощения комплексного соединения и изучение концентрационной зависимости оптической плотности раствора. Определение неизвестной концентрации раствора.	4 академ.ч.
13		Гидролиз солей.	4 академ.ч.
В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 1			
12	Раздел 2	Вводное занятие по химии элементов.	4 академ.ч.
13		Определение карбонатной и общей жесткости воды.	4 академ.ч.
14		Щелочные, щелочноземельные металлы и магний.	4 академ.ч.
15		Бор и алюминий.	4 академ.ч.
16		Углерод и кремний	4 академ.ч.
17		Олово и свинец.	4 академ.ч.
18		Азот.	4 академ.ч.
19		Фосфор, сурьма, висмут.	4 академ.ч.
20		Сера, селен, теллур.	4 академ.ч.
21		Хром, молибден, вольфрам.	4 академ.ч.
22		Марганец, железо, кобальт, никель.	4 академ.ч.
23		Медь, серебро.	4 академ.ч.
24	Цинк, кадмий, ртуть.	4 академ.ч.	
В часы лабораторных занятий проводятся 3 контрольные работы Раздела 2			

В часы лабораторных занятий проводится по 3 контрольные работы в первом и втором семестрах. На контрольные работы отводится по 90 минут, в оставшееся время лабораторного занятия преподаватель разбирает со студентами вопросы контрольной, вызвавшие наибольшие затруднения, а также студенты сдают лабораторные работы.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- Ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- регулярную проработку и повторение пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;

- регулярную подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение домашних работ и индивидуальной домашней работы; подготовку к контрольным работам;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче экзаменов (1 и 2 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 12 баллов), контрольные работы (максимальная оценка 30 баллов), лабораторные работы (максимальная оценка 18 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов). Совокупная оценка в 2 семестре складывается из оценок за индивидуальную домашнюю работу (максимальная оценка 4 балла), контрольные работы (максимальная оценка 36 баллов), лабораторные работы (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика индивидуальной домашней работы.**

Индивидуальная домашняя работа по курсу выполняется в 1 и 2 семестрах в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка индивидуальной домашней работы – 12 баллов в 1 семестре (1,5 балла за задание) и 4 балла во 2 семестре (по 2 балла за задание).

Раздел	Примерные темы индивидуальной домашней работы
Раздел 1. Принципы химии	Эквивалент. Закон эквивалентов.
	Приготовление растворов. Способы выражения концентраций растворов.
	Основные положения метода валентных связей (ВС). Гибридные представления. Делокализованные $\pi$ -связи и процедура наложения валентных схем
	Окислительно-восстановительные реакции.
	Химическое равновесие. Константа химического равновесия ( $K_p$ и $K_c$ ). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна.
	Геометрия молекул, метод Гиллеспи.
	Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов.
Раздел 2. Неорганическая химия	Химическая связь в комплексных соединениях.
	Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетьянца.

	Осуществление превращения, получение неорганического вещества из предложенного
--	--

## 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 1 семестре и 3 контрольных работы во 2 семестре. Максимальная оценка за каждую контрольную работу – 10 баллов в 1 семестре и 12 баллов во 2 семестре.

Раздел	Примерные темы контрольных работ
Раздел 1. Принципы химии	Контрольная работа 1. Закон эквивалентов. Способы выражения концентраций растворов. Строение атома и периодический закон. Квантовые числа.
	Контрольная работа 2. Химическая связь и строение молекул. Энергетика реакций.
	Контрольная работа 3. Константа равновесия. Равновесия в растворах. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Окислительно-восстановительные реакции.
Раздел 2. Неорганическая химия	Контрольная работа 1. Химия s-элементов.
	Контрольная работа 2. Химия p-элементов.
	Контрольная работа 3. Химия d-элементов.

### Раздел 1. Принципы химии.

#### Контрольная работа №1

- Оксид металла содержит 52,9 мас.% металла. Определить молярную массу эквивалента металла и его бромида в обменной реакции.
- 11,2 л (н.у.) бромоводорода растворили в 500 мл воды. Найти концентрацию раствора в мас.%, моляльность и мольное отношение  $H_2O:HBr$ .
- а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома азота в основном состоянии; б) написать электронные формулы атомов теллура и молибдена, а также иона  $Co^{3+}$ .
- а) В следующих парах атомов или ионов указать у какой частицы радиус больше: Be и N,  $Cr^{2+}$  и  $Co^{2+}$ ,  $Rb^+$  и  $Br^-$ ; б) В следующих парах кислот и оснований выбрать более сильную кислоту (основание):  $H_2EO_2$  и  $H_2EO_4$ ; CsOH и  $Ba(OH)_2$ . Ответ обосновать.
- Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объясните, почему есть молекулы  $PF_5$  и  $PCl_5$ , а нет молекул  $NF_5$  и  $NC1_5$ ?
- Изобразить схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле муравьиной кислоты исходя из гибридных представлений.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
Оценка, балл	2	2	2	2	1	1	10

#### Контрольная работа №2

- На основе метода Гиллеспи предсказать геометрию следующих частиц:  $SnCl_2$ ,  $SbH_3$ ,  $PCl_4^+$ . Указать полярные молекулы.
- На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекуле  $O_2$ , а также магнитные свойства этой молекулы. Как изменится длина связи при переходе от молекулы  $O_2$  к молекулярному иону  $O_2^{+}$ ?

3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексных ионах  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  и  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР в кислой среде приготовлен 1,2Н раствор бихромата калия, имеющий плотность 1,04 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю соли в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле  $\text{CO}_2$  по следующим данным:  $\Delta H^{\circ}_{\text{обр. CO}_2(\text{г})} = -393,5$  кДж/моль;  
 1)  $\text{C}(\text{к, графит}) = \text{C}(\text{г}); \Delta H^{\circ}_1 = 715,1$  кДж;  
 2)  $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г}); \Delta H^{\circ}_2 = 498,4$  кДж.
6. Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, приготовлен 2,40 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	1,5	1	2	2	2	1,5	10

Контрольная работа №3

1. По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса  $2\text{NO}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$
2. Вычислить равновесную концентрацию  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$ , если исходная концентрация  $\text{NO}_2$  составляла 3 моль/л, а исходная концентрация  $\text{N}_2\text{O}_4$  была равна нулю.
3. В 2 л воды растворили 5,0 л (н.у.) бромоводорода и получили раствор с плотностью 1,01 г/мл. Вычислить рН этого раствора.
4. Найти концентрацию и рН раствора уксусной кислоты, имеющего степень диссоциации 12%.  $K_{\text{дисс. CH}_3\text{COOH}} = 2 \cdot 10^{-5}$ . Сколько мл 70 масс.% раствора уксусной кислоты (плотность 1,07 г/мл) необходимо для приготовления 2,0 л первоначального раствора?
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения окисления кальция концентрированным раствором азотной кислоты, окисления алюминия разбавленным раствором азотной кислоты.

Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	1,5	1,5	2	2	1,5	1,5	10

## Раздел 2. Неорганическая химия.

Контрольная работа №1

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:  
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BCl}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3$ .
2. Написать уравнения реакций:  
 $\text{KO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$        $\text{CsH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$        $\text{Si} + \text{HF} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
3. Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.
4. Сколько граммов  $\text{RbBr}$  следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диамминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости комплексного иона равна  $1,8 \cdot 10^7$ , а произведение растворимости бромида серебра –  $1 \cdot 10^{-14}$ .
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, магния и соды.
6. Особенности химии лития.

## Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

## Контрольная работа №2

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:  
 $H_2SeO_4 \rightarrow Se \rightarrow \dots \rightarrow H_2Se \rightarrow SeO_2$ .
2. Написать уравнения реакций:  
 $Pb + HNO_3(\text{разб.}) \rightarrow PH_3 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$   
 $NH_4NO_3 \rightarrow t \rightarrow SnO + KOH + H_2O \rightarrow$
3. Сульфиды сурьмы, мышьяка и висмута: получение, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.
4. Вычислить рН 4,00 мас.% раствора  $NaHSO_4$  (плотность 1,03 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.
5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора.
6. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора  $KOH$  и при сплавлении с  $KOH$ .

## Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

## Контрольная работа №3

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:  
 $Au \rightarrow H[AuCl_4] \rightarrow Au \rightarrow AuCl_3 \rightarrow K[Au(OH)_4]$ .
2. Написать уравнения реакций:  
 $CrSO_4 + H_2O \rightarrow Fe + O_2 + H_2O \rightarrow$   
 $KMnO_4 + KNO_2 + H_2O \rightarrow NiCl_2 + KCN(\text{изб.}) \rightarrow$
3. Получение хлористого хромила и бихромата калия из соединений хрома (III). Окислительные свойства бихромата калия.
4. Найти рН и степень гидролиза 0,1М раствора формиата калия, если константа диссоциации муравьиной кислоты равна  $2 \cdot 10^{-4}$ .
5. Написать уравнения реакций растворения золота в селеновой кислоте, серебра – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты.
6. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения марганца, перманганата калия и рения.

## Оценка заданий:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

#### Раздел 1.

Билет для проведения экзамена в 1 семестре содержит 5 вопросов по разделу 1 рабочей программы, максимальная оценка за каждый вопрос – 8 баллов.

#### Примеры экзаменационных вопросов

1. Корпускулярно-волновой дуализм. Вычисление длины волны де-Бройля для материального объекта. Как убедиться в появлении волновых свойств материальных объектов?

2. Свойства волновой функции. Понятие об уравнении Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электрона в атоме.
3. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел.
4. Принцип Паули и правило Хунда. Сколько максимально электронов может находиться в N-слое, d-оболочке?
5. Электронный слой, электронная оболочка, электронная орбиталь. Максимальное число электронов в слое, оболочке и на орбитали.
6. Энергия электрона в многоэлектронном атоме. Энергетический ряд атомных орбиталей. Электронные формулы атомов Ni, Se и иона  $Fe^{3+}$ .
7. Современная формулировка периодического закона. Периодическое изменение свойств на примере энергии ионизации атома и радиуса иона.
8. Атомные и ионные радиусы, как их определяют? Основные закономерности изменения атомных радиусов по периодам и группам периодической системы.
9. Закономерности изменения ионных радиусов (катионы и анионы, d-сжатие, f-сжатие, изоэлектронные ионы).
10. Эффективные заряды атомов в молекулах. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы и ее строение на примерах молекул  $H_2O$  и  $CO_2$ .
11. Относительная сила кислородных кислот и оснований (схема Косселя) на примерах  $HTcO_4$  и  $HMnO_4$ ;  $H_2SeO_4$  и  $H_2SeO_3$ ;  $TlOH$  и  $Tl(OH)_3$ .
12. Ионная и ковалентная связи, их свойства. Полярная ковалентная связь. Что такое эффективные заряды атомов?
13. Основные положения метода ВС при описании химической связи. Валентные возможности атомов азота, фосфора, фтора и хлора.
14. Донорно-акцепторный механизм образования связи на примере молекул  $CO$ ,  $HNO_3$ , и ионов  $BF_4^-$ ,  $NH_4^+$ .
15. Гибридные представления при описании химической связи. Изобразите схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах  $CO_2$  и  $BCl_3$ .
16. Образование кратных связей. Сигма- и пи-связи, их особенности.
17. Процедура наложения валентных схем в методе ВС для описания дробной кратности связи на примерах молекул  $N_2O$ ,  $HN_3$ ,  $HNO_3$ .
18. Модель отталкивания локализованных электронных пар (метод Гиллеспи). Основные положения на примере молекул  $SO_2$  и  $SO_2Cl_2$ .
19. Распределите электроны частицы  $B_2$  по молекулярным орбиталям. Определите кратность связи и магнитные свойства частицы.
20. На основе метода молекулярных орбиталей объясните парамагнитные свойства кислорода. Какова кратность связи в молекулярном ионе  $O_2^{+?}$
21. Ионная связь как предельный случай ковалентной связи. Поляризация ионов и ее влияние на свойства веществ.
22. Водородная связь: типы водородной связи, порядок величин энтальпий связи. Влияние водородной связи на физико-химические свойства веществ.
23. Типы межмолекулярного взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса).
24. Типичные окислители и восстановители. Приведите примеры.
25. Типы окислительно-восстановительных реакций, приведите примеры.
26. Критерий самопроизвольного протекания ОВР в растворах. Стандартные величины электродных потенциалов. Рассмотрите окисление перманганатом калия в кислой среде ионов  $Fe^{2+}$  и  $Co^{2+}$ .
27. Формулировка закона Гесса, условия его выполнения. Энтальпии образования и энтальпии сгорания.
28. Следствия из закона Гесса, при каких условиях выполняется этот закон?
29. Энергия Гиббса, энтальпия; их физический смысл. Связь между энергией Гиббса и энтальпией. Что такое энтропийный и энтальпийный факторы?

30. Энергия Гиббса как термодинамическая функция состояния. Определение и свойства. Вычисление энергии Гиббса процессов по справочным данным.
31. Критерий самопроизвольного течения реакций, энтальпийный и энтропийный факторы процесса.
32. Стандартные термодинамические характеристики. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов.
33. Химическое равновесие. Истинное (устойчивое) и кажущееся (кинетическое) равновесие; их признаки.
34. Константа химического равновесия. Связь величин  $K_p$  и  $K_c$  для газовых равновесий.
35. Принципы построения шкалы стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Как определить стандартную энтальпию образования хлорида калия в водном растворе?
36. Константа химического равновесия. Связь величин  $K_p$  и  $K_c$  для газовых равновесий.
37. Идеальные и реальные растворы. Активность, коэффициент активности как мера отклонения свойств компонента реального раствора от его свойств в идеальном растворе.
38. Равновесие диссоциации ассоциированных (слабых) электролитов. Закон разбавления Оствальда.
39. Буферные растворы и их свойства на примере смеси растворов муравьиной кислоты и формиата калия.
40. Равновесие диссоциации воды. Ионное произведение воды. Шкала величин  $pH$  и  $pOH$ . Вычисление  $pH$  растворов неассоциированных кислот и оснований.
41. Произведение растворимости как константа равновесия растворения и диссоциации малорастворимого соединения. Связь  $IP$  с растворимостью.
42. Общее выражение для энергии Гиббса химического процесса применительно к выводу условия выпадения осадка малорастворимого соединения.
43. Условия выпадения осадка и растворения малорастворимых электролитов.
44. Основные понятия химии комплексных соединений.
45. Классификация комплексных соединений по виду координируемых лигандов. Номенклатура комплексных соединений.
46. Равновесие диссоциации комплексных соединений. Константа устойчивости и константа нестойкости.
47. Химическая связь в комплексных ионах с позиций метода валентных связей и теории кристаллического поля. Основные положения теории кристаллического поля
48. Расчет  $pH$  растворов солей, гидролизованных по катиону.
49. Гидролиз по аниону. Вычисление константы гидролиза по аниону, ее связь с концентрацией соли и  $pH$  раствора.
50. Взаимное усиление гидролиза (совместный гидролиз). Полный (необратимый) гидролиз.
51. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции.
52. Зависимость скорости химической реакции от температуры, энергия (энтальпия) активации. Гомогенный и гетерогенный катализ, примеры.

## **Раздел 2.**

Билет для проведения экзамена во 2 семестре содержит 6 вопросов по разделу 2 рабочей программы дисциплины, максимальная оценка за вопросы 1-4 – 6 баллов, максимальная оценка за вопросы 5 и 6 – 8 баллов.

### **Примеры экзаменационных вопросов**

1. Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.



2. Особенности соединений лития по сравнению с соединениями других щелочных металлов.
3. Гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды щелочных металлов: химическая связь в соединениях, получение и свойства.
4. Получение натрия, гидроксида натрия и карбоната натрия в промышленности.
5. Взаимодействие с растворами щелочей: а) амфотерных металлов; б) неметаллов; в) кислотных оксидов; г) амфотерных оксидов.
6. Особенности соединений бериллия по сравнению с соединениями щелочно-земельных металлов.
7. Общая характеристика солей бериллия, магния и щелочно-земельных металлов, их растворимость и гидролиз.
8. Получение оксида, гидроксида кальция и хлорной извести в промышленности.
9. Общая характеристика и химические свойства бора, его получение.
10. Борный ангидрид, борные кислоты и их соли: получение, строение и свойства.
11. Бороводороды: получение, строение молекул и свойства. Борогидриды металлов.
12. Общая характеристика и химические свойства алюминия, индия, галлия и таллия.
13. Получение алюминия, его оксида и гидроксида в промышленности.
14. Оксид, гидроксид и соли алюминия: их получение и свойства.
15. Общая характеристика и химические свойства углерода.
16. Оксиды углерода (II, IV): получение в промышленности и в лаборатории, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Карбонилы металлов.
17. Общая характеристика и химические свойства кремния.
18. Получение кремния, силиката натрия и стекла в промышленности.
19. Кварц, кремниевые кислоты, силикаты, гексафторокремниевая кислота: получение и свойства.
20. Общая характеристика и химические свойства германия, олова и свинца.
21. Оксиды и гидроксиды олова и свинца: их взаимодействие с кислотами и щелочами, окислительно-восстановительные свойства.
22. Сульфиды олова и свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к действию  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  и  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2$ .
23. Общая характеристика и химические свойства азота.
24. Оксиды азота: получение, строение молекул, окислительно-восстановительные свойства.
25. Аммиак и гидразин: получение, химическая связь и строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
26. Реакции термического разложения солей аммония: нитриты, нитрата, бихромата, сульфата, хлорида.
27. Гидроксиламин, азотистоводородная кислота и ее соли: химическая связь и строение молекул, получение и свойства.
28. Взаимодействие металлов с азотной кислотой.
29. Царская водка и её окислительные свойства на примере реакций с золотом, платиной, сульфидом ртути.
30. Реакции термического разложения нитратов различных металлов.
31. Общая характеристика и химические свойства фосфора его получение в промышленности.
32. Оксиды фосфора: получение, строение молекул и свойства.
33. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Фосфиты и гипофосфиты.
34. Кислоты фосфора (+5) и качественные реакции на них. Получение фосфорной кислоты в промышленности.

35. Общая характеристика и химические свойства мышьяка, сурьмы и висмута.
36. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута: их отношение к кислотам и к раствору сульфида аммония. Тиокислоты и их соли.
37. Галогениды мышьяка, сурьмы и висмута: их получение и гидролиз. Тиокислоты и тиосоли.
38. Получение кислорода и пероксида водорода в промышленности и в лаборатории.
39. Реакции пероксида водорода в роли окислителя и восстановителя.
40. Общая характеристика и химические свойства серы, селена и теллура.
41. Получение и свойства сероводорода. Растворимость и гидролиз сульфидов. Отношение сульфидов к кислотам.
42. Кислородсодержащие кислоты серы, селена и теллура: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
43. Взаимодействие металлов с серной кислотой.
44. Получение серной кислоты и сероводорода в промышленности.
45. Взаимодействие неметаллов с концентрированными серной и азотной кислотами.
46. Получение водорода в промышленности.
47. Общая характеристика и химические свойства галогенов.
48. Получение хлора, брома и хлората калия в промышленности.
49. Водородные соединения галогенов: получение и свойства.
50. Ассоциация молекул фтороводорода. Дифторид калия.
51. Окислительное действие хлора и брома в щелочной среде.
52. Оксиды хлора и иода: получение и свойства.
53. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих кислот галогенов.
54. Получение и гидролиз галогенангидридов.
55. Фториды ксенона: получение, строение молекул и химические свойства.
56. Общая характеристика и химические свойства меди, серебра, золота.
57. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.
58. Соли цинка, кадмия и ртути, их гидролиз. Амидные соединения ртути. Соединения  $Hg_2(II)$  получение и свойства.
59. Общая характеристика и химические свойства хрома, молибдена и вольфрама.
60. Соединения хрома (II и III): получение и свойства.
61. Реакции хромата (дихромата) калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
62. Хромовый ангидрид, хроматы и дихроматы: получение и химические свойства. Хромовая смесь.
63. Общая характеристика и химические свойства марганца, технеция и рения.
64. Соединения марганца (II): получение и свойства. Диоксид марганца, манганаты и перманганаты. Марганцовая кислота и ее ангидрид.
65. Реакции перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
66. Общая характеристика и химические свойства железа, кобальта и никеля.
67. Получение и свойства гидроксидов и солей железа (II и III). Качественные реакции на ионы железа.
68. Получение железа, никеля, хрома и марганца в промышленности.
69. Пирометаллургические способы получения металлов (свинец, медь, цинк) из сульфидных руд.
70. Окислительное действие нитрата калия и хлората калия при нагревании (сплавлении).
71. Образование аммиакатов и гидроксокомплексов металлов и их разрушение кислотами и при нагревании.

72. Реакции термического разложения некоторых кислых солей ( $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ).
73. Гидролиз солей (по катиону, по аниону, одновременный гидролиз двух солей).

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

Экзамены по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводятся в 1 и 2 семестрах и включают контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины соответственно.

Билет для проведения экзамена в 1 семестре содержит 5 вопросов по разделу 1 рабочей программы, максимальная оценка за каждый вопрос – 8 баллов. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

##### Пример билета для экзамена 1 семестра

<p style="text-align: center;"><i>«Утверждаю»</i> Зав.кафедрой общей и неорганической химии</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Н.В. Свириденкова «    » _____ 2023г.</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b> Кафедра общей и неорганической химии 20.03.01 Техносферная безопасность Дисциплина «Общая и неорганическая химия»</p>				
Билет №					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Объясните парамагнитные свойства кислорода и найдите кратность связи в <math>\text{O}_2</math> и <math>\text{O}_2^+</math>.</li> <li>2. Константа химического равновесия. Соотношение величин <math>K_p</math> и <math>K_c</math> для газовых равновесий. Связь <math>\Delta G^\circ_{\text{хим.реакции}}</math> и константы равновесия.</li> <li>3. Для растворения 1,0 г металла необходимо 49 г 5 масс.% раствора серной кислоты. Найдите молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?</li> <li>4. К 200 см<sup>3</sup> раствора, содержащего 10 масс.% <math>\text{HNO}_3</math> и имеющего плотность 1,054 г/см<sup>3</sup> прибавили 100 см<sup>3</sup> воды. Вычислите молярность полученного раствора.</li> <li>5. Напишите уравнения реакций:             <table style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%;">а) <math>\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></td> <td style="width: 50%;">в) <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math></td> </tr> <tr> <td>б) <math>\text{Zn} + \text{HNO}_3 \text{ разб. } \rightarrow</math></td> <td>г) <math>\text{ZnSO}_4 + \text{NH}_3 \text{ (избыток)} \rightarrow</math></td> </tr> </table> </li> </ol>		а) $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \text{ разб. } \rightarrow$	г) $\text{ZnSO}_4 + \text{NH}_3 \text{ (избыток)} \rightarrow$
а) $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$				
б) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \text{ разб. } \rightarrow$	г) $\text{ZnSO}_4 + \text{NH}_3 \text{ (избыток)} \rightarrow$				

Билет для проведения экзамена во 2 семестре содержит 6 вопросов по разделу 2 рабочей программы дисциплины, максимальная оценка за вопросы 1-4 – 6 баллов, максимальная оценка за вопросы 5 и 6 – 8 баллов. Таким образом ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

##### Пример билета для экзамена 2 семестра

<p style="text-align: center;"><i>«Утверждаю»</i> Зав.кафедрой общей и неорганической химии</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">Н.В. Свириденкова</p>	<p>Министерство науки и высшего образования РФ <b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b> Кафедра общей и неорганической химии 20.03.01 Техносферная безопасность</p>
---	---



7. Ляшенко С.Е. Неорганическая химия группы кислорода, водорода и фтора, гелия, хрома, марганца, меди, цинка и триада железа: учебное пособие / С. Е. Ляшенко. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. - 75 с.

## 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Полнотекстовые информационные ресурсы:

**Издательство ELSEVIER** на платформе Science Direct.

Доступ к коллекциям «**CHEMISTRY**» и «**CHEMICAL ENGINEERING**» (152 журнала) с 2002 г. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.sciencedirect.com>.

**Издательство American Chemical Society (ACS)**

Издает самые цитируемые химические журналы, по данным **ISI Journal Scitation Reports**. Журналы по основным разделам химии и смежным областям знаний, включая химию широкого профиля, медицинскую химию, физическую химию, органическую химию, а также биохимию, биотехнологию и т.д. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://pubs.acs.org>.

**Издательство Taylor & Francis**

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе более 300 по техническим и естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.informaworld.com>.

Международная издательская компания **Nature Publishing Group (NPG)** Доступ к журналам:

- «Nature» - с 1997 г. — наиболее прославленное научное издание широкого профиля, обладающее к тому же самым высоким индексом цитирования;
- «Nature Materials» - с 2002 г.
- «Nature Nanotechnology» - с 2006 г.
- "Nature Chemistry" - с 2010 г.

Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www.nature.com>.

**American Institute of Physics (AIP)**

Тематические рубрики изданий включают основные разделы физики и смежных областей знаний - оптику, акустику, ядерную и математическую физику, физику жидкости и газа, техническую механику, вычислительную технику и т.д.

На сайте размещены журналы нескольких издательств (поиск можно проводить по всем ресурсам), однако для полнотекстового доступа открыты только журналы Американского института физики.

Открыты все архивы. Глубина архива варьируется от издания к изданию.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://scitation.aip.org>.

**Издательство Wiley-Blackwell**

Предоставляет доступ к более чем 1300 журналам.

Ресурс охватывает широкий спектр тематических направлений по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, керамике, полимерам, взрывчатым веществам, экономике и бизнесу, медицине, гуманитарным и социальным наукам.

Глубина архива (в основном) с 1996 года. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: <http://www3.interscience.wiley.com>.

**Издательство SPRINGER**

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: <http://www.springerlink.com>. Доступ по IP-адресам РХТУ.

### Журнал **SCIENCE**

Один из ведущих мультидисциплинарных научных журналов, публикуется Американской ассоциацией по развитию науки (AAAS), содержит обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещает новости научного мира и комментирует их. Охват — с 1997 г. по настоящее время.

Доступ по IP-адресам РХТУ.

Адрес для работы: <http://www.science.com>

### **The Royal Society of Chemistry**

Полные тексты статей журналов Королевского химического общества (Великобритания) и базы данных. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес: <http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp>

**Российская научная электронная библиотека** (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видеолекции проф. Соловьёва С.Н., проф. Кузнецова В.В.;
- компьютерные презентации лекций;
- электронный лабораторный журнал;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для самоконтроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины;
- YouTube-канал кафедры общей и неорганической химии – Режим доступа:

<https://www.youtube.com/channel/UCBCWlQ4yXL5PFScSIHS-fQg> (дата обращения: 15.04.2023).

Средства обеспечения освоения дисциплины доступны на учебном портале moodle.muctr.ru

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1727628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Общая и неорганическая химия» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная средствами демонстрации и учебной мебелью.

Оборудованная лаборатория: аквадистилляторы ДЭ-10 ЭМО; аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», рН-метры с автоматической и ручной компенсацией температуры ИПЛ 301, рН-метр-милливольтметр рН-420; стандарт-титр рН метрия общая ООО «ХИМТИТРЫ», лабораторные электронные весы: весы Citizen Scale CY-223, весы Citizen Scale CY-124С, весы электронные аналитические MB-210А, весы аналитические AND HR-100AG, весы OHAUS V11P15, весы Citizen Scale CY-1202, весы лабораторные ВЛТЭ-510С, весы порционные AND НТ-500 (500г, 0,1г, внешняя калибровка), весы Citizen Scale CY-224; колба нагретель КН-500 Stegler, мешалка магнитная STEGLER HS с подогревом, спектрофотометр однолучевого СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевой СФ-102 с разделением светового потока иономер И-510, шкафы сушильные ШС-40-ПЗ; шкаф сушильный (тип 2) ШС-40-02 СПУ мод. 2204, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202, шкаф сушильный (тип 3) ШС-80-02 СПУ мод. 2208 жидкостной циркуляционный термостат BT10-1 (+20...+100 °С), термостат жидкостной LOIP LT 124а; BT3-1 (+20...+100 °С); BT5-1 (+20...+100 °С) жидкостной циркуляционный термостат, 5 л.; электрическая плита IRIT IR-8004 IRIT; столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) НВ-150 Stegler, сушилка для пробирок (тип 1) 0362А (полипропилен) Stegler, сушилка для пробирок (тип 2) 0362В (полипропилен) Stegler.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, комплект наглядных материалов.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, ноутбук, принтер и программные средства; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4. 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 и справочные материалы доступны на учебном портале moodle.muctr.ru.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	нет ограничений	бессрочно
2.	Неисключительная лицензия на использование WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	нет ограничений	бессрочно
3.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenFclty ShrdSvr ALNG SubsVL OLV E 1Mth Acdmc AP AddOn toOPP Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 лицензий для профессорско-преподавательского состава ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Неисключительная лицензия на использование O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word Excel PowerPoint Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	26280 лицензий для студентов ВУЗа. Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)



№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
5.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	1600 лицензий для активации на рабочих станциях и серверах	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
6.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server Russian Edition. 20-24 VirtualServer 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для виртуальных и облачных сред	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
7.	Неисключительная лицензия на использование Kaspersky Security для почтовых серверов Russian Edition. 1500-2499 MailAddress 1 year Educational License	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	2000 лицензий для почтовых серверов	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Принципы химии	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– электронное строение атомов и молекул;</li> <li>– основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии;</li> <li>– основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;</li> <li>– методы описания химических равновесий в</li> </ul>	<p>Оценка за индивидуальное домашнее задание (1 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторные работы</p>

	<p>растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; <i>Умеет:</i> – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; <i>Владеет:</i> – теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов; – основными навыками работы в химической лаборатории; – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.</p>	<p>(1 семестр) Оценка за три контрольные работы (1 семестр) Оценка за экзамен (1 семестр)</p>
<p>Раздел 2. Неорганическая химия</p>	<p><i>Знает:</i> – электронное строение атомов и молекул; – основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; – основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния; – методы описания химических равновесий в растворах электролитов, – строение и свойства координационных соединений; – получение, химические свойства простых и сложных неорганических веществ; <i>Умеет:</i> – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; – использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач; – выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; <i>Владеет:</i> – теоретическими методами описания строения и свойств простых и сложных веществ на основе</p>	<p>Оценка за индивидуальное домашнее задание (2 семестр) Оценка за лабораторные работы (2 семестр) Оценка за три контрольные работы (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)</p>

	<p>электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;  – основными навыками работы в химической лаборатории;  – экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений.</p>	
--	---	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе



Ф.А. Колоколов

» июн 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Общая химическая технология»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация «бакалавр»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
« 19 » июне 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

доцентом кафедры ОХТ, к.т.н., Давидхановой М.Г.

старшим преподавателем кафедры ОХТ, Дубко А.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Общей химической технологии «26» мая 2023 г., протокол № 10.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Общей химической технологии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение **одного** семестра.

Дисциплина **«Общая химическая технология»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии.

**Цель дисциплины** – формирование знаний в области реализации химико-технологических процессов с учетом физико-химических особенностей протекающих реакций, выбора оптимальных условий реализуемых процессов, выбора эффективных реакторов, приобретения навыков в составлении материальных и тепловых балансов, в расчете процессов и реакторов на основе математического моделирования, получения знаний в области разработки энергосберегающих химико-технологических систем (ХТС), безотходных и малоотходных технологий на примере современных производств.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;
- изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;
- обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;
- развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;
- знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами, на примере которых предметно демонстрируются основные теоретические положения курса.

Дисциплина **«Общая химическая технология»** преподается в **7-ом** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### **Общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду  ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей), с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности  ОПК-1.3. Владеет современными САПР, тематическими программными комплексами для решения типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основы теории химических процессов и реакторов;
- методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;
- методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;
- основные реакционные процессы и реакторы химической и биотехнологии;
- основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;
- основные химические производства.

*Уметь:*

- рассчитать основные характеристики химического процесса;
- выбрать рациональную схему производства заданного продукта;
- оценить технологическую эффективность производства;
- выбрать эффективный тип реактора;
- провести расчет технологических параметров для заданного процесса;
- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

*Владеть:*

- методами анализа эффективности работы химических производств;
- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;
- методами выбора химических реакторов.



### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>162</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,67</b>	<b>96</b>	<b>72</b>
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,33</b>	<b>84</b>	<b>63</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,33	84	63
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>		

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лек	ПЗ	ЛР	СР
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Химическая технология и химическое производство</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
1.1	Основные определения и положения	4	1	-	-	3
1.2	Химическое производство	9	2	-	-	7
1.3	Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве	8	3	-	-	5
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов</b>	<b>84</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>30</b>
2.1	Основные определения и положения	17	3	2	4	8
2.2	Химические процессы	32	6	5	14	7
2.3	Химические реакторы	29	5	7	6	11
2.4	Промышленные химические реакторы	6	2	-	-	4
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Химическое производство, как химико- технологическая система (ХТС)</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
3.1	Структура и описание химико- технологической системы	8	2	2	-	4
3.2	Анализ ХТС	15	2	5	-	8
3.3	Синтез ХТС	15	2	5	-	8
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Промышленные химические производства</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>84</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>				

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### **Раздел 1. Химическая технология и химическое производство.**

##### **1.1. Основные определения и положения.**

Химическая технология. Объект химической технологии. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Системный анализ сложных схем и взаимодействий элементов схемы – понятие и содержание метода. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках. Место и значение натурального и вычислительного эксперимента. Содержание и задачи учебного курса.

##### **1.2. Химическое производство.**

Понятие о химическом производстве. Многофункциональность химического производства. Общая структура химического производства. Основные подсистемы химического производства. Основные технологические компоненты химического производства.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, эксплуатационные, социальные.

##### **1.3. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве.**

Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам – фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье – их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

#### **Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.**

##### **2.1. Основные определения и положения.**

Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов.

##### **2.2. Химические процессы.**

Определение. Классификация химических процессов по различным признакам – химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз).

Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели. Способы интенсификации.

Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций.

Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) – твердое". Обоснование, построение и анализ математической модели для реакций горения (модель "сжимающаяся сфера") и топохимической (модель "с не взаимодействующим ядром"). Наблюдаемая скорость превращения, время превращения и пути интенсификации для различных областей протекания процесса.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) – жидкость". Обоснование, построение и анализ математической модели. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Пути интенсификации для различных режимов процесса.

Каталитический процесс. Определение, классификация, примеры. Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Обоснование, построение и анализ математической модели на каталитической поверхности и в пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов.

### **2.3. Химические реакторы.**

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.

Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры процессов в различных видах химических реакторов.

Классификация процессов в реакторах по различным признакам – вид химического процесса, организация потоков реагентов (схема движения реагентов через реактор, структура потоков в реакционной зоне), организация тепловых потоков (тепловой режим, схема теплообмена), стационарность процесса.

Обоснование и построение математической модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. Систематизация и классификация математических моделей процессов в реакторах.

Изотермические процессы в химическом реакторе. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности процесса (проточный и периодический), параметров и условий протекания процесса (температура, концентрация, давление, объем реакционной зоны, время), вида химической реакции (простая и сложная, обратимая и необратимая) и ее параметров на профили концентраций и показатели процесса в реакторе (степень превращения, выход продукта, селективность процесса). Основы расчета процесса в реакторе. Сопоставление эффективности процессов в реакторах, описываемых моделями идеального смешения и вытеснения.

Неизотермические процессы в химических реакторах. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры, концентраций и степени превращения в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в реакторах идеального смешения.

### **2.4. Промышленные химические реакторы.**

На конкретных примерах предметно рассматриваются промышленные реакторы для проведения гомогенных, гетерогенных и каталитических процессов – типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

## **Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система.**

### **3.1. Структура и описание химико-технологической системы.**

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение.

Описание ХТС. Виды моделей ХТС - описательные и графические. Описательные модели – химическая схема и математическая модель. Графические модели – функциональная, технологическая, структурная и другие (специальные) схемы. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.

### **3.2. Анализ ХТС.**

Понятие, задачи и результаты анализа ХТС – состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства.

Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).

Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных балансовых соотношений. Степень использования сырьевых ресурсов.

Энергетический (по полной энергии) баланс и КПД.

### **3.3. Синтез ХТС.**

Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.

Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации. Комбинированные производства, совмещенные процессы, вторичные энергетические ресурсы, энерготехнологические системы, перестраиваемые ХТС, замкнутые, малоотходные производства – их понятия, особенности и применение.

Однородные технологические схемы: система рекуперативного теплообмена, система разделения многокомпонентной смеси, система реакторов. Основы построения их оптимальной структуры

### **Раздел 4. Промышленные химические производства.**

Химические производства рассматриваются предметно как реализация изученных теоретических основ химико-технологических процессов и ХТС, концепций построения высокоэффективной ХТС. Основной акцент делается на физико-химические основы концепции построения технологической схемы производства и его подсистем. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство азотной кислоты.

### **Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии.**

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов.

## 5. 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>						
1	основы теории химических процессов и реакторов;		+			
2	методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;	+				
3	методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;		+			
4	основные реакционные процессы и реакторы химической технологии;		+			
5	основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;			+		+
6	основные химические производства.				+	
<b>Уметь:</b>						
7	рассчитать основные характеристики химического процесса;	+	+			
8	выбрать рациональную схему производства заданного продукта;			+	+	+
9	оценить технологическую эффективность производства;	+			+	+
10	выбрать эффективный тип реактора;		+			
11	провести расчет технологических параметров для заданного процесса;		+		+	
12	определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.		+			
<b>Владеть:</b>						
13	методами анализа эффективности работы химических производств;	+			+	+
14	методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;		+	+		
15	методами выбора химических реакторов.		+			

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>общепрофессиональные</i> компетенции и индикаторы их достижения:							
	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
16	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду	+	+	+	+	+
17		ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей), с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	+	+	+	+	+
18		ОПК-1.3. Владеет современными САПР, тематическими программными комплексами для решения типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)	+	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	2	Показатели химико-технологического процесса. Стехиометрические закономерности.	2
2	2	Показатели химико-технологического процесса. Термодинамические закономерности.	3
3	2	Показатели химико-технологического процесса. Кинетические закономерности.	3
4	2	Реакторы идеального вытеснения (РИВ) и идеального смешения непрерывного действия (РИС-н)	4
5	2	Реакторы идеального смешения периодического действия (РИС-п). Адиабатический реактор идеального смешения	2
6	3	Каскад реакторов идеального смешения (к-РИС-н)	3
7	3	Разнородные ХТС. Последовательное и параллельное соединение РИС и РИС	2
8	3	Фракционный рецикл	3
9	3	Материальный баланс элемента ХТС без химического превращения	2
10	3	Материальный баланс элемента ХТС с химическим превращением	2
11	4	Расходные коэффициенты по сырью, энергии и вспомогательным материалам	3
12	4	Материальный баланс ХТП	3

### 6.2 Лабораторные занятия

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет **20** баллов (максимально по **5** баллов за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Моделирование изотермических процессов в реакторах и реакторных системах	8
2	2	Анализ процесса «газ-твёрдое» на примере обжига сульфида цинка	8
3	2	Окисление диоксида серы	8
4	4	Анализ химико-технологических систем – производство азотной кислоты	8



## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение лекционного материала и учебника по дисциплине;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *экзамена* и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

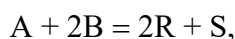
Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка **40** баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка **20** баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка **40** баллов).

### 8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено **3** контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет **10** баллов за первую и **15** баллов за вторую и третью.

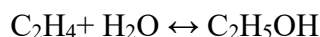
**Раздел 2. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

1. Определить степень превращения по компоненту В (хв) и состав реакционной смеси для реакции



если  $x_A = 0,6$ ;  $c_{A0} = 1$  кмоль/м<sup>3</sup>;  $c_{B0} = 1,5$  кмоль/м<sup>3</sup>.

2. Определить влияние избытка водяного пара в исходной смеси на равновесную степень превращения этилена в обратимой реакции синтеза этанола:



для трёх мольных соотношений в исходной смеси  $\alpha = H_2O:C_2H_4 = 1; 4; 9$ . Давление в процессе 3 МПа, константа равновесия  $K_p = 0,068$  МПа<sup>-1</sup>.

**Раздел 3. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 7 баллов за первый вопрос, 8 баллов за второй вопрос.**

1. Реактор периодического действия за 8 ч должен производить  $N_R = 4,8$  кмоль продукта R. Чтобы загрузить реактор, нагреть его до нужной температуры и разгрузить после окончания процесса, требуется 1 ч.

1) Найти необходимый объём реактора, если известно, что в реакторе протекает реакция  $A \rightarrow R$  с константой скорости  $0,026 \text{ мин}^{-1}$ , начальная концентрация вещества  $A$  равна  $8 \text{ кмоль/м}^3$ , 99 % которого подвергается превращению.

2) Определить объёмы реакторов ИС-Н и ИВ для получения такого же количества продукта  $R$  в сутки при той же степени превращения вещества  $A$ .

2. В реакторе идеального смешения объёмом  $0,3 \text{ м}^3$  проводится экзотермическая реакция 1-го порядка  $A \rightarrow R + Q_p$ . Константа скорости реакции описывается уравнением  $k = 10^3 \exp\left(-\frac{20000}{RT}\right) \text{ мин}^{-1}$ . Тепловой эффект реакции составляет  $2300 \text{ ккал/кмоль}$ . Плотность реакционной массы не зависит от степени превращения и равна  $420 \text{ кг/м}^3$ . Удельная теплоёмкость раствора равна  $0,95 \text{ ккал/(кг}\cdot\text{К)}$ . Раствор реагента  $A$  подаётся с концентрацией  $6 \text{ кмоль/м}^3$  в количестве  $0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Рассчитать, при какой температуре следует подавать исходный раствор вещества  $A$  в реактор, работающий в адиабатическом режиме, чтобы температура в нём не превышала  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ .

#### **Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 1 вопрос.**

Жидкофазный процесс описывается реакцией 1-го порядка типа  $A \rightarrow 2R$  с константой скорости равной  $8,3 \cdot 10^{-3} \text{ сек}^{-1}$ . Концентрация исходного вещества составляет  $0,36 \text{ моль/л}$ . Расход реакционной смеси равен  $0,12 \text{ м}^3/\text{мин}$ .

Процесс проводится в установке из 3 реакторов смешения, соединённых последовательно объёмом  $0,3 \text{ м}^3$ .

Определить производительность установки по продукту  $R$ .

#### **8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.**

Билет для *экзамена* включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. Первый вопрос – 10 баллов, второй вопрос – 15 баллов, третий вопрос – 15 баллов.

##### **8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамен)**

1. Химический процесс. Технологические показатели эффективности. Модели химико-технологических систем. Подсистемы ХТС. Параметры состояния и параметры свойств потоков, параметры состояния элементов ХТС.
2. Материальный и тепловой балансы реакционного элемента ХТС. Свойства ХТС Синтез ХТС. Концепции синтеза и пути их решения. Синтез и сравнение однородных систем реакторов вытеснения и смешения при проведении в них различных реакций.
3. Стехиометрические закономерности химических процессов. Использование стехиометрических закономерностей в расчетах показателей эффективности технологических процессов.
4. Термодинамические закономерности химических процессов и их использование в технологических расчетах
5. Кинетические закономерности химических процессов. Скорость реакции и скорость превращения вещества. Схема превращения вещества
6. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для простых необратимых реакций различного порядка. Аналитические и графические зависимости:  $r(c)$ ,  $r(T)$ ,  $r(x)$ ,  $c(t)$ . Теоретический оптимальный режим.

7. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для простых обратимых реакций. Аналитические и графические зависимости:  $r(c)$ ,  $r(T)$ ,  $r(x)$ ,  $c(t)$ ,  $x(T)$ . Линия оптимальных температур. Теоретический оптимальный режим.
8. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для сложных параллельных реакций. Аналитические и графические зависимости:  $r(c)$ ,  $r(T)$ ,  $r(x)$ ,  $c(t)$ ,  $S_R(c)$ ,  $S_R(T)$ . Теоретический оптимальный режим.
9. Гомогенные процессы. Кинетическая модель для сложных последовательных реакций. Аналитические и графические зависимости:  $r(c)$ ,  $r(T)$ ,  $r(x)$ ,  $c(t)$ ,  $S_R(c)$ ,  $S_R(T)$ . Теоретический оптимальный режим.
10. Гетерогенные процессы. Классификация. Примеры.
11. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения. Время полного превращения твердого. Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии.
12. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Способы интенсификация процессов, протекающих в различных лимитирующих стадиях.
13. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающаяся сфера». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Влияние температуры и скорости потока на скорость превращения
14. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Режимы протекания процесса. Лимитирующие стадии. Способы интенсификация процессов, протекающих в различных лимитирующих стадиях.
15. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего в кинетической, области.
16. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего во внутридиффузионной области
17. Гетерогенный процесс газ-твердое. Модель «сжимающееся ядро». Материальный баланс по газовой и твердой фазам. Наблюдаемая скорость превращения и время полного превращения твердого для процесса, протекающего во внешнедиффузионной области.
18. Каталитические процессы. Катализаторы. Требования, предъявляемые к катализаторам.
19. Гетерогенно-каталитический процесс на непористом зерне катализатора. Основные стадии. Математическое описание процесса. Наблюдаема скорость процесса.
20. Гетерогенно-каталитический процесс на непористом зерне катализатора. Наблюдаема скорость процесса. Наблюдаемый коэффициент. Влияние температуры и скорости потока на скорость превращения
21. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Математическое описание процесса. Основные стадии. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле.
22. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле. Степень использования внутренней поверхности катализатора. Режимы протекания процесса
23. Гетерогенно-каталитический процесс на пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость процесса. Модуль Зельдовича-Тилле. Влияние температуры и размера зерен катализатора на наблюдаемую скорость процесса и степень использования внутренней поверхности катализатора
24. Тепловые явления на непористом зерне катализатора
25. Тепловые явления на пористом зерне катализатора

26. Гетерогенный процесс газ-жидкость. Математическое описание процесса. Основные стадии. Наблюдаемая скорость процесса. Способы интенсификации.
27. Основные типы реакторов в химической технологии. Работа реакторов в периодическом и непрерывном режимах. Условное время пребывания. Функциональные элементы реактора. Этапы построения математической модели реактора.
28. Построение модели периодического реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения от времени для простых реакций.
29. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной параллельной реакции.
30. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Изотермические процессы в непрерывных реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной последовательной реакции
31. Построение модели идеального реактора вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения и периодических реакторах смешения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для простых реакций.
32. Построение модели реактора идеального вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной параллельной реакции.
33. Построение модели реактора идеального вытеснения. Изотермические процессы в реакторах вытеснения. Аналитические и графические зависимости концентрации, степени превращения, и дифференциальной селективности от времени пребывания для сложной последовательной реакции.
34. Построение модели непрерывного реактора идеального смешения. Неизотермические процессы в непрерывных реакторах смешения.
35. Построение модели реактора идеального вытеснения. Неизотермические процессы в реакторе идеального вытеснения и периодическом реакторе идеального смешения.
36. Сравнение непрерывных процессов в реакторах идеального смешения и идеального вытеснения при проведении в них простых и сложных реакций
37. Каскад реакторов идеального смешения. Аналитический и графический методы расчета каскада реакторов
38. Сравнение эффективности работы единичного реактора смешения, каскада последовательного соединения и параллельного соединения реакторов идеального смешения при проведении в них простых и сложных реакций
39. Сравнение эффективности работы единичного реактора вытеснения, каскада последовательного соединения и параллельного соединения реакторов идеального вытеснения при проведении в них простых и сложных реакций.
40. Виды связей в ХТС и их назначение.
41. Модели химико-технологических систем. Подсистемы ХТС. Параметры состояния и параметры свойств потоков, параметры состояния элементов ХТС.
42. Материальный и тепловой балансы реакционного элемента ХТС.
43. Свойства ХТС
44. Синтез ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы окисления аммиака, абсорбции диоксида азота. Решение концепций полного использования сырья, эффективного

- использования энергоресурсов, минимизации отходов, эффективного использования оборудования.
45. Концепции синтеза ХТС и пути их решения.
  46. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы абсорбции триоксида серы. Решение концепций минимизации отходов.
  47. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы обжига серосодержащего сырья. Решение концепций полного использования сырья.
  48. ХТС производства серной кислоты. Химическая и структурная схемы. Физико-химические основы каталитического окисления диоксида серы. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
  49. ХТС производства аммиака. Полная химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы получения азото-водородной смеси. Решение концепций минимизации отходов.
  50. ХТС производства аммиака. Полная химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы получения синтеза аммиака. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
  51. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы окисления аммиака. Решение концепций полного использования сырья.
  52. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Физико-химические основы абсорбции диоксида азота. Решение концепций эффективного использования энергоресурсов.
  53. ХТС производства азотной кислоты. Химическая и структурная схемы производства. Решение концепций минимизации отходов и эффективного использования оборудования.
  54. Синтез системы разделения (ректификация) многокомпонентной смеси.
  55. Синтез технологической схемы теплообмена между несколькими потоками.
  56. Синтез технологической системы реакторов (последовательное и параллельное соединение реакторов идеального смешения и вытеснения для простых и сложных реакций).
  57. Производство серной кислоты. Устройство контактного узла и абсорбционной аппаратуры. Пути интенсификации сернокислотного производства. Технологическая схема ДК/ДА в производстве  $H_2SO_4$  контактным методом, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
  58. Технологическая схема производства аммиака, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.
  59. Производство азотной кислоты. Окисление аммиака и окислов азота. Хемосорбция окислов азота. Физико-химические основы технологических процессов.
  60. Энерготехнологическая система производства разбавленной  $HNO_3$  под давлением 7,3 атм, как пример организации процессов в отдельных промышленных аппаратах и в ХТС.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

### 8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

*Экзамен* по дисциплине «*Общая химическая технология*» проводится в *7-ом* семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из *3* вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

«Утверждаю» заведующий кафедрой ОХТ _____ В.Н. Грунский «__» _____ 2023 г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра <i>Общей химической технологии</i></b>
	<b><i>20.03.01 Техносферная безопасность</i></b>
	<b>Дисциплина: <i>Общая химическая технология</i></b>
<b>Билет № 1</b>	
1. Химический процесс. Определение. Технологические показатели эффективности химического процесса.	
2. Основные типы реакторов в химической технологии. Работа реакторов в периодическом и непрерывном режимах. Условное время пребывания. Функциональные элементы реакторов. Принципы построения математической модели.	
3. ХТС производства серной кислоты. Химическая и функциональная схемы. Физико-химические основы абсорбции триоксида серы. Реализация концепции минимизации отходов	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ "Академкнига". 2005. – 452 с. (**базовый учебник**)
2. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: учебное пособие для академического бакалавриата / В. И. Игнатенков. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 195 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-09222-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/427454> (дата обращения: 19.05.2023).

#### Б. Дополнительная литература

1. Харлампики, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник / Х. Э. Харлампики. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1478-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/213269> (дата обращения: 19.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампики, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов; под редакцией Х.Э. Харлампики. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211571> (дата обращения: 19.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Семенов Г.М., Вяткин Ю.Л., Давидханова М.Г., Ванчурин В.И., Грунский В.Н., Игнатенков В.И., Сучкова Е.В., Тарасенко Т.А., Федосеев А.П. Общая химическая технология. Химико-технологические системы. Лабораторный практикум. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 112 с.
4. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Тарасенко Т.А. Химические процессы и реакторы. Сборник задач: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 68с.
5. Ванчурин В.И., Грунский В.Н. Гетерогенные каталитические процессы в примерах и задачах. Ч.1 – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 32 с.
6. Бесков В. С., Ванчурин В. И., Игнатенков В. И. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.1.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2011. – 83 с.
7. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Игнатенкова В.В., Сучкова Е.В. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.2.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 64 с.

## **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X

## **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 штук, (общее число слайдов – 595);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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



## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Общая химическая технология*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная меловой доской и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью, компьютерный зал для проведения лабораторного практикума с 14 рабочими местами и 14 персональными компьютерами.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Презентации лекционного материала.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	14	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Химическая технология и химическое производство</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитать основные характеристики химического процесса;</li> <li>- оценить технологическую эффективность производства.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа эффективности работы химических производств.</li> </ul>	<p>Оценка за экзамен</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Теоретические основы химических процессов и реакторов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории химических процессов и реакторов;</li> <li>- методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;</li> <li>- основные реакционные процессы и реакторы химической технологии.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать основные характеристики химического процесса;</li> <li>- выбирать эффективный тип реактора;</li> <li>- провести расчет технологических параметров для заданного процесса;</li> <li>- определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;</li> <li>- методами выбора химических реакторов.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p><b>Раздел 3.</b> Химическое производство, как химико-технологическая система (ХТС).</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональную схему производства заданного продукта.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Промышленные химические производства</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные химические производства.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональную схему производства заданного продукта;</li> <li>- оценивать технологическую эффективность производства;</li> <li>- провести расчет технологических параметров для заданного процесса;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа эффективности работы химических производств.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 3</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p><b>Раздел 5.</b> Современные тенденции в развитии химической технологии</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производств.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональную схему производства заданного продукта;</li> <li>- оценивать технологическую эффективность производства.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа эффективности работы химических производств.</li> </ul>	<p>Оценка за экзамен</p>

### **13. 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 Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Общая химическая технология»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность**

Форма обучения: *очная*

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по учебной работе

Ф. А. Колоколов

19» 06

2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы информационных технологий»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили направления

(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н. А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.
- старшим преподавателем кафедры информатики и компьютерного проектирования Сафоновой В.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 18 » мая 2023 г., протокол № 10

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **информатики и компьютерного проектирования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы информационных технологий»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. В дисциплине изучаются теоретические аспекты современной теории информационных систем. Подробно описаны формы представления информации, основы информационной культуры, инструменты информационного поиска, проблемы информационного общества, информационные технологии передачи и обработки информации, сведения об экономических информационных системах и технических средствах информационных технологий. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в общеобразовательной или профессиональной образовательной организации. Предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями информатики. Студенты также должны владеть основными навыками работы с ПК.

**Цель дисциплины** – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

**Задачи дисциплины** – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

Дисциплина **«Основы информационных технологий»** преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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; Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод



		<p>системного анализа УК-1.2; Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.3; Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач</p>
--	--	--

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1.; Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли ОПК-4.2; Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи ОПК-4.3; Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения 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-технологии.

*Владеть:*

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,36</b>	<b>85</b>
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	0,47	17
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>0,64</b>	<b>23</b>
Переработка учебного материала	0,06	2
Подготовка к практическим занятиям	0,06	2
Подготовка к лабораторным работам	0,06	2
Подготовка к экзамену	0,36	13
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	2
Другие виды самостоятельной работы	0,06	2
<b>Виды контроля</b>		
<b>Зачет</b>	-	-
<b>Экзамен</b>	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,4
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		35,6
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Экзамен</b>	

Вид учебной работы	Семестр	
	1 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,36</b>	<b>63,75</b>
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	0,47	12,75
Практические занятия (ПЗ)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>0,64</b>	<b>17,25</b>

Переработка учебного материала	0,06	1,5
Подготовка к практическим занятиям	0,06	1,5
Подготовка к лабораторным работам	0,06	1,5
Подготовка к экзамену	0,36	9,75
Подготовка к промежуточному контролю	0,06	1,5
Другие виды самостоятельной работы	0,06	1,5
<b>Виды контроля</b>		
<b>Зачет</b>	-	-
<b>Экзамен</b>	+	+
Контактная самостоятельная работа	1	0,3
Самостоятельно изучение разделов дисциплины		26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Экзамен</b>	

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
<b>1 семестр – дисциплина «Основы информационных технологий»</b>										
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Основы информационных технологий</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
1.1	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
1.2	Текстовый редактор WORD. Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.	7	1	1	-	2	0,5	2	0,5	2
1.3	Табличный процессор EXCEL. Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1
1.4	EXCEL. Операции с массивами.	4,5	1	0,5	-	2	0,5	1	0,5	1
1.5	EXCEL Построение графиков и диаграмм.	4,5	1	0,5	-	2	0,5	1	0,5	1
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

2.1	Алгоритмы, типы алгоритмов. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica. Характеристики языков программирования.	8	-	1	-	3	-	2	-	2
2.2	Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация.	9	-	1	-	2	-	4	-	2
2.3	Построение графиков функции одной и двух переменных.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
2.4	Операции над массивами: векторами и матрицами.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
3.1	Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода.	5	-	1	-	1	-	1	-	2
3.2	Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	3,5	-	0,5	-	1	-	1	-	1
3.3	Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов.	5,5	2	0,5	-	2	1	2	1	1
3.4	Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1
3.5	Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции.	6	1	1	-	2	0,5	2	0,5	1

<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных.</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
4.1	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Программно-техническое обеспечение.	6	-	2	-	1	-	2	-	1
4.2	Глобальные сети различного масштаба. Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
4.3	Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации.	6	-	1	-	2	-	2	-	1
4.4	Реляционная база данных ACCESS.	8	6	2	-	2	3	2	3	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>23</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>23</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 семестр – дисциплина «Основы информационных технологий»

#### Раздел 1. Основы информационных технологий

1.1. Структура операционных систем, пакеты прикладных программ, Microsoft Office. Классификация программных средств. Системное и прикладное программное обеспечение ПК. Обзор операционных систем (ОС). Принципы создания и состав ОС: ядро, интерфейс, драйверы. Краткая характеристика WINDOWS, модульный принцип построения. Среда WINDOWS: окна, их элементы, работа в многооконном режиме.

1.2. Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.

1.3. Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц. EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.

1.4. EXCEL. Операции с массивами. Разработка и реализация простейших алгоритмов с использованием возможностей редактора (нахождение максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождение суммы элементов вектора и матрицы, вычисление матричных выражений). Решение вычислительных задач с использованием таблиц. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы.

1.5. EXCEL Построение графиков и диаграмм. Расчет функциональных зависимостей и построение графических изображений с использованием стандартных функций EXCEL и мастера функций. Построение поверхностей с использованием мастера диаграмм. Построение линий тренда.

#### Раздел 2. Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB

2.1. Алгоритмы, типы алгоритмов. Понятие алгоритма и его свойства. Способы записи алгоритмов. Модульный принцип построения алгоритмов и программ. Пакет компьютерной математики MATLAB. Характеристики языков программирования. Эволюция и классификация языков программирования, императивные, функциональные, логические, объектно-ориентированные, их комбинации. Понятия трансляции, компиляции, интерпретации, их различия. Языки программирования высокого уровня. Структурное программирование, его особенности. Обзор пакетов компьютерной математики – Matlab, Mathcad, Mathematica.

2.2. Среда MATLAB. Основные структуры и принципы структурного программирования, иллюстрация. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации. Операторы языка программирования MATLAB. Основные решатели (solvers) MATLAB для реализации вычислительных алгоритмов. Библиотека стандартных функций size, length, numel, zero, ones, linspace, sum, abs, sin, cos, exp, log, sqrt, num2str, disp, printf.

2.3. Построение графиков функции одной и двух переменных. Использование функций plot, subplot, polar, mesh, surf, polar, meshgrid, surf, contour, оформление графиков(заголовки, подписи по осям и пр.).

2.4. Операции над массивами: векторами и матрицами - сложение, умножение, транспонирование, обращение (inv), вычисление нормы (norm), ранга (rank) и определителя матрицы (det ). Алгоритмы нахождения максимального, минимального элемента в массиве, алгоритмы сортировки и их реализация (например, Selection Sort).

#### Раздел 3. Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB

3.1. Численные методы, характеристика и их особенности, понятие сходимости метода. Элементы теории погрешностей, классификация погрешностей, абсолютная и относительная погрешность, понятие функции нормы. Введение в статистику. Алгоритмы для статистической обработки информации (вычисление точечных и интервальных

оценок результатов измеряемой величины), их реализации в ПКМ MATLAB. Использование функций min, max, median, var, polyfit, polyval.

3.2. Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности. Функции MATLAB для работы с многочленами polyld, polyval, polyfit, polyder, polyint.

3.3. Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций trapz, quad, integral

3.4. Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения  $f(x)=0$ . Отделение корней. Алгоритмы уточнения корня (метод половинного деления, Ньютона, простой итерации). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB по блок- схемам и с использованием решателей roots, fzero.

3.5. Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции. Вычислительные алгоритмы нахождения локальных и глобальных экстремумов (метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения), их реализации по блок- схемам и с использованием решателя fminbnd в среде MATLAB.

#### **Раздел 4. Компьютерные сети. Базы данных**

4.1. Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети. Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы (особые языки, на которых обмениваются информацией компьютеры в сети, например, TCP, TCP/IP, UDP).

4.2. Глобальные сети различного масштаба (WAN –Wide Area Net, MS Network, Internet). Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Защита информации. Понятие безопасности компьютерной информации: надежность компьютера, сохранность данных, защита от внесения изменений неуполномоченными 50 лицами, сохранение тайны переписки в электронной сети Алгоритмы защиты информации: методы защиты, компьютерные вирусы и борьба с ними. Методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные.

4.3. Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.

4.4. Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора. Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.



## 5. 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	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения 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>				
3	– 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		+	+	
4	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.				+
	<b>Владеть:</b>				
5	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными	+			
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+		+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные</u> и <u>общепрофессиональные компетенции</u> и индикаторы их достижения:						
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
7	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1; Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	+	+	+	+
		УК-1.2; Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+

		УК-1.3; Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач	+	+	+	+
	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>				
8	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1; Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли	+	+	+	+
		ОПК-4.2; Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи	+	+	+	+

		ОПК-4.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+
--	--	---	---	---	---	---

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1.	Структура операционных систем, пакеты прикладных программ Microsoft Office и их аналоги.	2
2	1.2.	Текстовый редактор WORD, редакторы математических и химических формул. Возможности создания электронных презентаций (Power point).	2
3	1.3.	EXCEL: Возможности табличного редактора и использование его для решения информационных и инженерных задач. Построение графиков и диаграмм.	2
4	1.4.	EXCEL. Операции с массивами. Решение СЛАУ с использованием обратной матрицы и методом Гаусса	2
5	1.5.	Построение графиков и диаграмм. Линии тренда.	2
6	2.1.	Характеристики языков программирования. Основные структуры и принципы структурного программирования.	1
7	2.2.	Алгоритмы, типы алгоритмов.	2
8	2.3.	Среда MATLAB. Базовые алгоритмические конструкции (следование, ветвление, повторение), их реализации.	2
9	2.4.	Построение графиков функции одной и двух переменных в среде MATLAB.	2
10	2.5.	Операции над массивами: векторами и матрицами в среде MATLAB.	2
11	3.1.	Приближение функций. Интерполяция многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	2
12	3.2.	Вычисление определенных интегралов, алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов.	2
13	3.3.	Исследование функции одной переменной. Решение нелинейного уравнения.	2
14	3.4.	Исследование функции одной переменной. Поиск экстремума функции.	2
15	4.1.	Компьютерные сети: топологии сетей, их характеристики. Топологии сетей: звездная, шинная, кольцевая. Сети закрытого типа: локальные и распределенные сети, корпоративные сети.	1
16	4.2.	Глобальные сети различного масштаба (WAN – Wide Area Net, MS Network, Internet).	2

17	4.3.	Информационные системы. Системы управления банками и базами данных. Реляционная модель данных. Структура записи, методы доступа к информации. Обмен данными с другими приложениями WINDOWS: текстовыми редакторами и электронными таблицами.	2
18	4.4.	Система управления базами данных ACCESS: создание пользовательских СУБД, формирование запросов, отчетов и форм.	2

## 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Основы информационных технологий*», а также дает:

- знания об основных численных методах, необходимых химикам-технологам;
- умения пользоваться пакетами прикладных программ для обработки, представления и передачи данных;
- умения разрабатывать и пользоваться различными системами баз данных;

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в 1 семестре составляет 34 балла (максимально по 2 балла за каждую работу, всего 17 работ). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1.1.	Освоение операционной среды WINDOWS.	2
2	1.2.	Редакторы химических и математических формул, текстовый редактор WORD, Power Point. (краткий обзор). Создание документов различных форм (стандартных и нестандартных). Создание и редактирование текстовых документов с математическими и химическими формулами.	2
3	1.3.	Табличный процессор EXCEL: обзор, типы и адресация ячеек, формат ячеек, встроенные функции, форматирование таблиц.	2
4	1.4.	EXCEL: операции с массивами. Алгоритмы и основы программирования на примере нахождения максимального (минимального) элемента вектора и матрицы, нахождения суммы элементов вектора и матрицы; вычисление матричных выражений.	2
5	2.1.	Основы М-языка – структура программы, операторы, основные языковые конструкции, функции.	2
6	2.2.	Среда MATLAB: структура пакета, интерфейс, рабочее пространство и командное окно	2
7	2.3.	Построение графиков (плоских и объемных) в среде MATLAB.	2
8	2.4.	Статистическая обработка результатов измерений.	2

		Вычисление точечных (среднего, дисперсии, стандарта) и интервальных оценок случайной величины. Функции MATLAB для обработки статистических данных.	
9	2.5.	Операции над массивами, матричные вычисления. Реализация и отладка алгоритмов в MATLAB. Написание скриптов нахождения максимального, минимального элемента в массиве.	2
10	3.1.	Приближение функций. Интерполяция, многочлен Лагранжа. Функции MATLAB для работы с многочленами. Кусочная интерполяция (сплайн). Оценка погрешности.	2
11	3.2.	Вычисление определенных интегралов. Алгоритмы методов прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценка погрешности методов, достижение требуемой погрешности. Реализация алгоритмов численных методов вычисления определенных интегралов в среде MATLAB, применение стандартных функций и решателей trapz, quad.	2
12	3.3.	Решение нелинейного уравнения $f(x)=0$ . Отделение корней. Методы уточнения корня (половинного деления, простой итерации, Ньютона). Сравнительные характеристики. Реализация алгоритмов в среде MATLAB. Встроенные функции MATLAB поиска корней нелинейного уравнения fzero, root.	2
13	3.4.	Поиск экстремума функции одного аргумента. Встроенные функции MATLAB для одномерной безусловной оптимизации fminbnd.	2
14	4.1.	Программно-техническое обеспечение: адресация, операционная система, адаптеры, драйверы, протоколы TCP, TCP/IP, UDP	2
15	4.2.	Возможности сети Интернет, Система телеконференций. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам.	2
16	4.3.	Реляционная база данных ACCESS. Главное окно, меню команд, панель инструментов. Создание и открытие базы данных. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы и режиме конструктора.	2
17	4.4.	Формирование запросов. Запросы простые и многотабличные, запросы с условиями. Создание отчетов и форм. Технология реализации простейших задач средствами СУБД ACCESS.	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

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

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (1 семестр) и лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине в 1 семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 21 балл), лабораторного практикума (максимальная оценка 34 балла), сдачи реферата (максимальная оценка 5 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

№ п/п	Тема работы
1	Аппаратные средства ПК
2	Поколения ЭВМ
3	История языков программирования
4	Компьютерные сети и их топология
5	Компьютерные вирусы. Методы заражения и борьбы с вирусами
6	Искусственный интеллект: история и перспективы развития, специальные языки программирования
7	Редакторы химических формул
8	Структура сети интернет. IP-адреса и IP-протоколы
9	Криптография и криптосистемы
10	Системы управления базами данных
11	Электронная почта. Принцип работы
12	Поисковые системы. Операторы продвинутого поиска
13	Программное обеспечение вашей специальности
14	Языки технологических расчетов Matlab, Mathcad и Python
15	Синхронизация файлов. Dropbox, ownCloud, BT Sync
16	Dendral – искусственный распознаватель химических структур
17	Web-сервер. Принцип работы, назначение, программное обеспечение для запуска.

Реферат выполняется в форме интерактивной презентации. Оценивается реферат в 5 баллов.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля в 1 семестре предусмотрено 3 контрольных работы.



Максимальная оценка за контрольные работы в 1 семестре составляет 21 балл, по 7 баллов за каждую работу.

**Раздел 1. Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса, 1 балл за первый вопрос, по 2 балла за второй и третий вопрос.**

*Вариант контрольной работы*

1. Используя редактор математических формул, записать следующую формулу:

$$(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$$

2. Построить поверхность  $z=2x^3-3y^2$

3. Решить СЛАУ методом обратной матрицы:

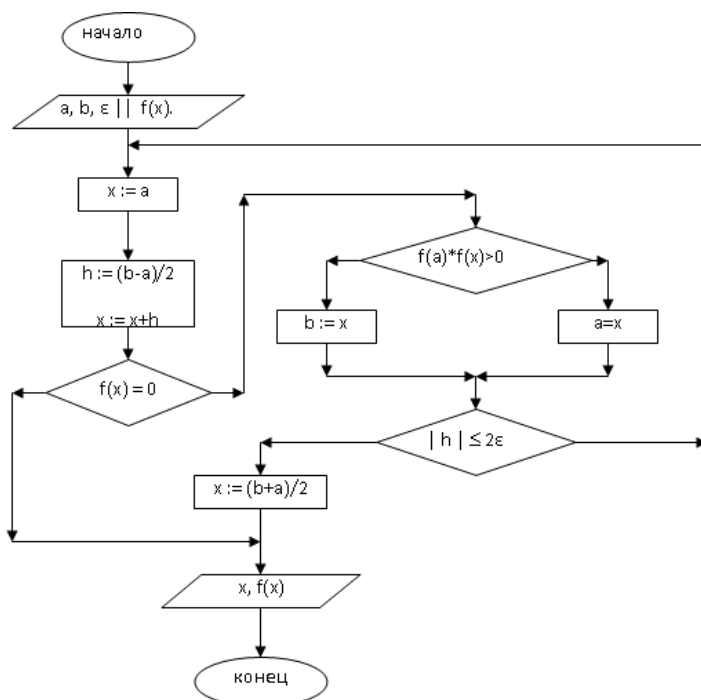
$$\begin{cases} -7x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -7 \\ x_1 - 6x_2 + x_3 = -6 \\ 6x_3 = 6 \end{cases}$$

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 3 балла за первый вопрос, 4 балла за второй вопрос.**

*Вариант контрольной работы*

1. Алгоритмы методов. Оценка погрешностей методов.

2. Составить программу решения уравнения  $f(x)=0$  на MATLAB в соответствии с заданной блок-схемой:



**Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, 3 балла за первый вопрос, 4 балла за второй вопрос.**

*Вариант контрольной работы*

1. Типы баз данных

2. Работа с запросами в базах данных. Для таблицы «Члены-корреспонденты Академии наук» с помощью запросов на выборку изменить порядок следования полей, сделать

невидимыми указанные поля, отсортировать записи по предложенному критерию, вывести на экран записи, отвечающие данным условиям.

<b>ФИО</b>	<b>Дата рождения</b>	<b>Специализация</b>	<b>Пол</b>	<b>Год присвоения звания</b>
Александрович А. И.	22.01.1906	поэт	м	1930
Амбросов А. Л.	16.06.1912	фитопатолог-вирусолог	м	1970
Аринчин М. И.	28.02.1914	физиолог	м	1966
Бабосов Е. М.	23.02.1931	философ	м	1977
Бирич Т. В.	10.01.1905	офтальмолог	ж	1972
Бокуть Б. В.	27.10.1926	физик	м	1974
Бондарчик В.К.	01.08.1920	этнограф	м	1972
Будыка С. Х.	17.03.1909	гидролог	м	1972
Гуринович Г. П.	26.04.1933	физик	м	1970
Иванов А. П.	29.12.1929	физик	м	1974
Каменская Н. В.	10.01.1914	историк	ж	1959
Комаров В. С.	29.01.1923	химик	м	1970
Кулаковская Т. Н.	17.02.1919	агрохимик-почвовед	ж	1969
Мацкевич Ю. Ф.	27.07.1911	языковед	ж	1969
Пилипович В. А.	05.01.1931	физик	м	1977
Сикорский В. М.	10.10.1923	историк	м	1972
Старобинец Г. Л.	14.05.1910	химик	м	1969
Судник М. Р.	08.11.1910	языковед	м	1970
Ткачев В. Д.	19.02.1939	физик	м	1974
Хотылева Л. В.	12.03.1928	генетик	ж	1972
Шабуня К. И.	28.10.1912	историк	м	1969
Широканов Д. И.	20.05.1929	философ	м	1974

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.**

#### **8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – *экзамен*).**

Максимальное количество баллов за *экзамен* (1 семестр) – 40 баллов.

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 1 баллов.

*Список теоретических вопросов к экзамену.*

1. Наука информатика. Цели и задачи. Информатика, информация и

информатизация

2. Два подхода к измерению информации. Измерение информации.
3. История развития ЭВМ. Поколения ЭВМ
4. Системы счисления и их использование в ЭВМ. Правила перевода чисел из различных систем счисления
5. Структура ЭВМ по фон Нейману. Основные устройства
6. Внешние запоминающие устройства. Размещение информации на носителях
7. Программное обеспечение. Структура, типы.
8. Интерфейс, дружественный интерфейс. Драйверы. Сервисные средства
9. Языки программирования. История создания. Языки высокого уровня
10. Компиляторы и интерпретаторы. Основы структурного программирования
11. Компьютерные сети. Топология сетей.
12. Компьютерные сети. Уровни сетей.
13. Компьютерные сети. Глобальные и локальные сети. Основные сервисы глобальной сети.
14. Компьютерные сети. Сетевые протоколы. Доменные имена
15. Базы данных. Типы баз данных. Структура базы данных
16. Базы данных. Реляционные модели данных.
17. Базы данных. Типы отношений. Нормализация отношений.
18. Алгоритмы и блок-схемы. Основные элементы блок-схем.
19. Алгоритмы и блок-схемы. Основные типы блок-схем.
20. Матричные операции. Типы матриц. Вектор-столбцы и вектор-строки.
21. Действия с массивами. Операции умножения, сложения, транспонирования. Вычисление евклидовой нормы.
22. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричное представление СЛАУ. Обусловленность СЛАУ
23. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
24. Приближение функции. Интерполяция многочленом Лагранжа
25. Приближение функции. Аппроксимация методом наименьших квадратов
26. Методы численного интегрирования. Оценка погрешности методов.
27. Решение нелинейного уравнения. Отделение корней.
28. Решение нелинейного уравнения. Уточнение корней. Метод половинного деления.
29. Решение нелинейного уравнения. Уточнение корней. Метод касательных.
30. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод деления отрезка пополам.
31. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод деления отрезка на 3 равные части.
32. Поиск экстремума функции одной переменной. Задача одномерной оптимизации. Метод золотого сечения.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### **8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (1 семестр).**

*Экзамен* по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p align="center">«Утверждаю» Зав. кафедрой ИКП (Должность, наименование кафедры)</p> <p align="center">_____ <u>Гартман Т.Н.</u> (Подпись) (И. О. Фамилия)</p> <p align="center">«__» _____ 2023 г.</p>	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра информатики и компьютерного проектирования</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b>
	<b>Основы информационных технологий</b>
<b>Билет № 1</b>	
<p>1. Алгоритмы и блок-схемы. Основные элементы блок-схем.</p> <p>2. Написать программу по заданной блок-схеме</p>	
<pre> graph TD     Start([Начало]) --&gt; Input[/Ввод a, b, c/]     Input --&gt; AssignMinA[min = a]     AssignMinA --&gt; DecisionB{b &lt; min}     DecisionB -- Да --&gt; AssignMinB[min = b]     DecisionB -- Нет --&gt; DecisionC{c &lt; min}     DecisionC -- Да --&gt; AssignMinC[min = c]     DecisionC -- Нет --&gt; Output[/Вывод min/]     Output --&gt; End([Конiec]) </pre>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Сафонова В.Д., Шакина Э.А., Сеннер С.А. Одномерная и многомерная оптимизация с применением современных информационных технологий: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. – 96 с.

2. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С. Решение вычислительных задач на языке Python в химии и химической технологии: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 176 с.

3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – СПб.: Изд-во Лань, 2020. – 404 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.

2. Шакина Э.А., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Миронов В.И., Калинин В.Н., Артемьева Л.И., Соломатин А.С. – М.: Введение в информатику. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 80 с.

3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В.: Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; учебное пособие для ВУЗов. – М. изд. «Академкнига», 2008. – 416 с.

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://intuit.ru>
- <http://wolframalfa.com>
- <http://mathnet.ru>
- <http://arxiv.org> и [archive.org](http://archive.org)

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- Текстовый редактор Microsoft Word 2019 (и выше)
- Табличный редактор Microsoft Excel 2019 (и выше)
- Редактор презентаций PowerPoint 2019 (и выше)
- Комплект технических средств для демонстрации презентаций
- Лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 30 рабочих станций
- Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева
- Почтовый мессенджер e-mail
- Мессенджер Telegram
- Видеоконференции в Skype, Zoom, Microsoft Teams
- Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации;
- компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ;
- библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам курса. Демонстрационные материалы по курсу.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

- персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны;
- аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя;
- WEB-камеры;
- цифровой фотоаппарат;
- копировальные аппараты;
- локальная сеть с выходом в Интернет;

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

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий, электронный конспект материалов по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> <li>• Publisher</li> <li>• InfoPath</li> </ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	657 комплектов.  Соглашение Microsoft OVS-ES № V6775907	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
2	MATLAB Academic Individual и Optimization Toolbox Academic Individual	Договор № Tr000210400 с АО «СофтЛайн Трейд», акт предоставления прав №Tr087691 от 27.12.2017	10	бессрочная
3	MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	20	бессрочная

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Основы информационных технологий.</p>	<p><i>Знает:</i> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Алгоритмы и основы программирования на языке MATLAB.</p>	<p><i>Знает:</i> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p><i>Умеет:</i> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>



<p><b>Раздел 3.</b> Численные методы. Реализация простейших алгоритмов в среде MATLAB.</p>	<p><i>Знает:</i> – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p><i>Умеет:</i> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Компьютерные сети. Базы данных.</p>	<p><i>Знает:</i> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии)</p> <p><i>Умеет:</i> – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.</p> <p><i>Владеет:</i> – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (1 семестр) Оценка за лабораторный практикум (1 семестр)</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i> (1 семестр)</p>

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Основы информационных технологий»**  
**направления подготовки (специальности)**

**20.03.01 Техносферная безопасность**

код и наименование направления подготовки (специальности)

**все профили направления**

(наименование профиля подготовки (магистерской программы, специализации))

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы надежности технических систем»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена старшим преподавателем кафедры Техносферной безопасности  
Д.И. Михеевым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Основы надежности технических систем» относится к обязательным дисциплинам учебного плана в части, формируемой участниками образовательных отношений. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области математики, теории вероятностей и математической статистики, физики, механики.

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области оценки и анализа надежности технических систем на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

**Задача дисциплины** – дать основные знания в области современных представлений о надежности в технике, обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам интерпретации теории надежности для обеспечения эффективной эксплуатации технических систем, с использованием основных принципов создания и повышения надежности технических систем, а также прогнозирования потенциальных аварийных ситуаций.

Дисциплина «Основы надежности технических систем» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности. УК-1.2. Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.

**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>Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>				

<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью;</p> <p>- опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека;</p> <p>- опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями;</p> <p>- опасные технологические процессы и производства;</p> <p>- нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности;</p> <p>- методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации;</p> <p>- методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей;</p> <p>- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду;</p> <p>- методы и средства спасения человека</p>	<p>ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.</p>	<p>ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования; контроля в организации.</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209)</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте.</p> <p>А/01.6.</p> <p>Документационное обеспечение системы производственного контроля.</p> <p>(уровень квалификации – 6)</p>
<p><b>Экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский тип задач профессиональной деятельности</b></p>				



<p>- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания;  - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;  - определение зон повышенного техногенного риска</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления промышленной безопасностью).</p>	<p>ПК-7. Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.</p>	<p>ПК-7.3. Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209)  Обобщенная трудовая функция  А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте.  А/02.6. Проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.  (уровень квалификации – б)</p>
--	---	---	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- понятия и терминологию в области надежности в технике;
- основные направления повышения надежности технических систем;

*Уметь:*

- применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем;
- собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем,
- интерпретировать результаты математического моделирования в приложение к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности.

*Владеть:*

- методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;
- методы повышения надежности технических систем.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
Лабораторные работы	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,33	0,6	0,45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		47,4	35,55
Выполнение курсовой работы	0,33	12	9
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Курсовая работа Зачет с оценкой</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при налич ии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
	<b>Введение</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	0					1
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности.</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
<b>1.1</b>	Надежность в технике. Нормативно правовые основы	9	2	2	0	2	2	0	0	5
<b>1.2</b>	Применение теории надежности в технике.	9	2	2	0	2	2	0	0	5
<b>1.3</b>	Математический аппарат теории надежности.	9	2	2	0	2	2	0	0	5
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических систем.</b>	<b>53</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>30</b>
2.1	Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ дискретных данных.	26	11	2	2	3	3	6	6	15

2.2	Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ непрерывных величин.	27	11	3	2	3	3	6	6	15
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Методы повышения надежности. Резервирование.</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
3.1	Основные методы повышения надежности технических систем.	13	6	2	2	2	2	2	2	7
3.2	Резервирование технических систем.	13	6	2	2	2	2	2	2	7
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Введение**

Цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в программе подготовки бакалавра техносферной безопасности. Применение знаний дисциплины в практической деятельности. Особенности надежности технических систем в химической технологии.

### **Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности**

#### **1.1 Надежность в технике. Нормативно правовые основы**

Обзор нормативно правовой документации РФ в области надежности техники. Стандарты в области надежности в технике (ССНТ). ГОСТ «Надежность в технике». Основные положения и терминология.

#### **1.2 Применение теории надежности в технике**

Интерпретация нормативно правовой документации в области надежности применительно к технологическим процессам, техническим изделиям и системам. Особенности применения теории надежности к техническим изделиям и системам.

#### **1.3 Математический аппарат теории надежности**

Теория вероятности и математическая статистика в теории надежности. Основные виды вероятностных распределений. Сочетания вероятностей. Основы статистической обработки данных.

### **Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических систем.**

#### **2.1 Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ дискретных данных.**

Дискретные показатели надежности изделий и систем. Математическое моделирование технических изделий и систем дискретного типа для целей оценки надежности. Расчет и анализ дискретных показателей надежности изделий.

#### **2.2 Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Анализ непрерывных величин.**

Непрерывные показатели надежности изделий и систем. Основные виды непрерывных распределений. Математическое моделирование технических изделий и систем непрерывного типа для целей оценки надежности. Расчет непрерывных показателей надежности изделий.

### **Раздел 3. Методы повышения надежности. Резервирование.**

**3.1 Основные методы повышения надежности технических систем.** Подходы и принципы в повышении надежности. Методы повышения надежности на различных этапах жизненного цикла изделий, оборудования и технических систем.

#### **3.2 Резервирование технических систем.**

Резервирование, виды резервирования. Принципы резервирования систем. Расчет эффективности резервирования.

### 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>				
1	- понятия и терминологию в области надежности в технике;		+		
2	- основные направления повышения надежности технических систем;			+	+
	<b>Уметь:</b>				
4	- применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем;		+		+
5	- собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем;		+	+	
6	интерпретировать результаты математического моделирования в приложение к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности.			+	+
	<b>Владеть:</b>				
7	- методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;		+	+	
8	- методами повышения надежности технических систем;				+
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:</b>					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
9	Системное и критическое мышление	УК-1.1. Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности.		+	+
10		УК-1.2. Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие.	+	+	+
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			

11	ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования; контроля в организации.	+	+	+
12	ПК-7. Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.	ПК-7.3. Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.		+	

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия.

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Нормативная документация в области надежности в технике	2
2	1	Практическое применение теории надежности	2
3	1	Математические методы в теории надежности	2
4	2	Дискретный анализ в надежности технических систем	2
5	2	Анализ непрерывных величин в надежности технических систем	2
6	2	Аппроксимация экспериментальных данных исследования надежности	2
7	3	Методы повышения надежности на различных этапах жизненного цикла технической системы	2
8	3	Расчеты эффективности и оценки резервирования технических системы	2

### 6.2. Лабораторные занятия

. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Основы надежности технических систем», а также дает знания о методиках исследования надежности технических систем и интерпретации экспериментальных данных об исследованиях надежности к математическому моделированию технических систем.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 16 баллов (максимально по 4 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Расчет надежности технических изделий на основании анализа дискретных данных испытаний	4
2	2	Расчет надежности технических изделий на основании анализа непрерывных данных испытаний	4
3	2	Получение типовой непрерывной зависимости надежности изделия на основе дискретных данных испытаний	4
4	3	Разработка резервирования технической системы	4
5	3	Оценка резервирования технической системы	4

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;



- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к сдаче зачета по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

К выполнению курсовой работы студенты смогут приступить после изучения раздела 2.1 «Расчетные методы определения надежности изделий и систем. Дискретный анализ». Рекомендуется постепенное выполнение заданий курсовой работы в течение оставшейся части семестра по мере изучения соответствующих тем.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 44 балла), лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов) и итогового контроля в форме *Зачета с* (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.**

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы по пройденному материалу. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 14 баллов за контрольную работу №1 и по 15 баллов за каждую контрольную работу №2 и №3.

#### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.**

Контрольная работа содержит 5 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос, и 2 задания по основам применения математического аппарата теории надежности, по 4 и 5 баллов за задание, в зависимости от трудоемкости.

#### **Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.**

**Критериями предельного состояния невозстанавливаемого объекта являются:**

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| A. Высокая стоимость ремонта      | B. Достижение срока службы |
| C. Нарушение исправного состояния | D. Падение эффективности   |

**Применительно к теории надежности, математическое ожидание отражает:**

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| A. Среднюю интенсивность отказов | B. Среднюю частоту отказов    |
| C. Средний срок службы           | D. Среднюю наработку на отказ |

**Раздел "Филы" космического зонда "Розетта" не смог осуществить посадку в заданной области кометы "Чурюмова-Герасименко". Среди причин называются отказ ракетного двигателя, прижимающего аппарат к грунту и последующее несрабатывание фиксирующих гарпунов. Классифицируйте отказ посадки в заданной области:**

А. Полный  
С. Независимый

В. Деградационный  
D. Внезапный

### Примеры заданий к контрольной работе № 1.

Время безотказной работы оценивалось по 100 изделиям. Среднее время работы групп испытанных образцов в часах представлено в таблице. Определите среднее время работы, вероятность безотказной работы и интенсивность отказов с момента превышения изделиями среднего времени до окончания испытаний.

	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	t <sub>5</sub>	t <sub>6</sub>	t <sub>7</sub>	t <sub>8</sub>	t <sub>9</sub>	t <sub>10</sub>
Время, ч	111	125	138	148	161	173	182	192	203	214
Отказы, шт	6	9	8	7	12	8	8	9	12	9

2. Изделие способно поддерживать вероятность безотказной работы на значении 0,75 в течении 2000 часов. Найдите падение вероятности безотказной работы в % для последующих 4000 часов работы изделия и среднее время работы, если считается применимым экспоненциальное распределение.

### Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

Контрольная работа содержит 5 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос, и 2 задания по расчетным методам надежности, по 4 и 6 баллов за задание, в зависимости от трудоемкости.

### Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 2.

**Экспоненциальное распределение является частным случаем:**

- А. Распределения Бернулли  
В. Распределения Пуассона  
С. Распределения Релея  
D. Гамма-распределения

**При расчете системы типа "m из n", в случае  $m < 0,5n$ , расчет вероятности предпочтительно проводить:**

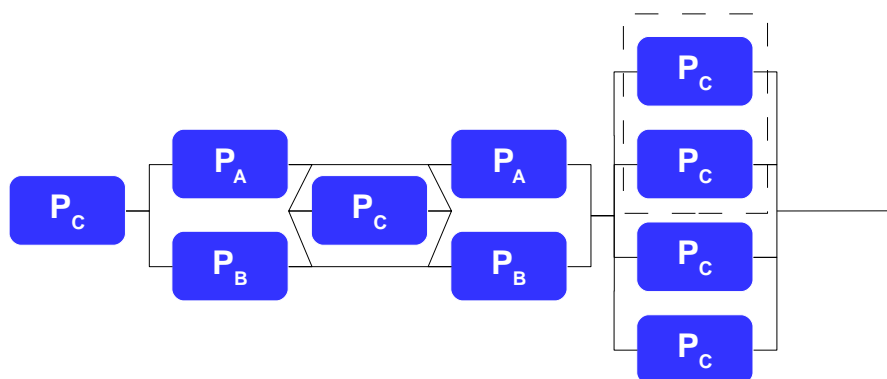
- А. Методом расчета полной вероятности относительно Р  
В. Методом минимальных путей  
С. Методом расчета полной вероятности относительно Q  
D. Нет правильного ответа

**Изобразите графически изменения частоты отказов, вероятности безотказной работы и интенсивности отказов от времени для экспоненциального распределения:**

### Примеры заданий к контрольной работе № 2.

Проходя через каскад из 3 барботеров, газ подается в комплекс из 2 параллельных компрессоров для последующего сжатия. Надежность работы барботёров подчиняется распределению Вейбулла с начальной интенсивностью отказов  $0,00007 \text{ ч}^{-1}$  и коэффициентом снижения эффективности барботажа 1,009. Надежность работы компрессоров изменяется экспоненциально со средним временем работы 35000 ч. Рассчитайте вероятность безотказной работы системы для времени 1000 ч.

Технологическая система представлена схемой



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 2222 ч, учитывая что  $P_A$  подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы  $T_{cp}=12000$  ч,  $P_B$  — закону Вейбулла с  $\alpha=1,12$  ( $\Gamma=0,959339$ ) и  $T_{cp}=14000$  ч,  $P_C$  — нормальному закону при  $\sigma=4000$  ч и  $T_{cp}=5500$  ч.

### Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Контрольная работа содержит 5 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос, и одно задание по анализу и оценке техногенного риска с максимальной оценкой 10 баллов

### Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 3.

**Ключевым элементов резервирования технических систем является:**

- |  |  |
|--|--|
| A. Замена объекта системой с меньшей вероятностью отказа | B. Использование элементов повышенной надежности |
| C. Использование избыточных ресурсов                     | D. Нет правильного ответа                        |

**Методы резервирования по режимам работы резервных элементов подразделяются:**

- |              |                |
|--------------|----------------|
| A. Временное | B. Нагрузочное |
| C. Общее     | D. Постоянное  |

**С учётом равнонадежности элементов, верным выражением эффективности резервирования является:**

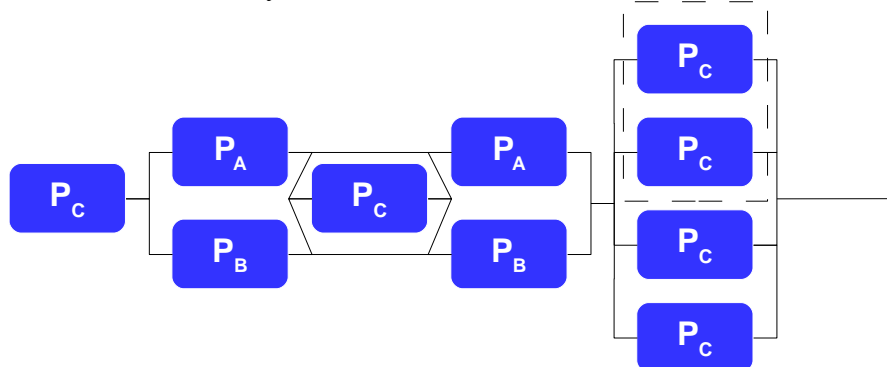
- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| A. $1/1 < 2/2 < 4/2 < 3/1$ | B. $4/2 < 3/1 < 2/2 = 1/1$ |
| C. $1/1 < 4/2 < 2/2 < 3/1$ | D. Нет правильного ответа  |

**Система является более надежной при:**

- |            |            |
|------------|------------|
| A. $G < 0$ | B. $G > 1$ |
| C. $G > 0$ | D. $G = 1$ |

### Примеры задания к контрольной работе № 3.

1. Проведите анализ надежности по представленным условиям и предложите схему резервирования, позволяющую повысить надежность системы более чем на 7%.



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 2222 ч, учитывая что  $P_A$  подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы  $T_{cp}=12000$  ч,  $P_B$  — закону Вейбулла с  $\alpha=1,12$  ( $\Gamma=0,959339$ ) и  $T_{cp}=14000$  ч,  $P_C$  — нормальному закону при  $\sigma=4000$  ч и  $T_{cp}=5500$  ч.

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Задние зачета включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 15 тестовых вопросов по 1 баллу каждый, 1 задачу дискретного анализа – 6 баллов, 1 задачу анализа непрерывных данных 9-14 баллов, 1 задание анализа и оценки резервирования - 5-10 баллов в зависимости от трудоемкости задания.

#### Примеры тестовых вопросов и задач

**Описание "Хроматографическая система представляет собой испаритель, переводящий пробу в газовое состояние, термостатируемую хроматографическую колонку, обеспечивающую разделение, и систему детектирования, идентифицирующую вещества" является примером:**

- А. Конструкционного разделения системы      В. Функционального разделения системы  
 С. Структурного разделения системы          Д. Нет правильного ответа

**Ракета-носитель "Союз-2.16" стартовала с космодрома "Восточный" с группой спутников, в том числе спутником дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). После успешного отделения разгонный блок "Фрегат"(часть ракеты-носителя) принял неправильную пространственную ориентацию. В результате выполнения последующего маневра, он получился не разгонным, а тормозным - и вместо выхода на переходную орбиту, разгонный блок вместе с полезной нагрузкой направился к Земле и затонул в Атлантическом океане. По результатам расследования причиной аварии считаются особенности программного обеспечения «Фрегата», неверно скорректировавшего выполнение маневра. Классифицируйте отказ выведения спутника ДЗЗ.**

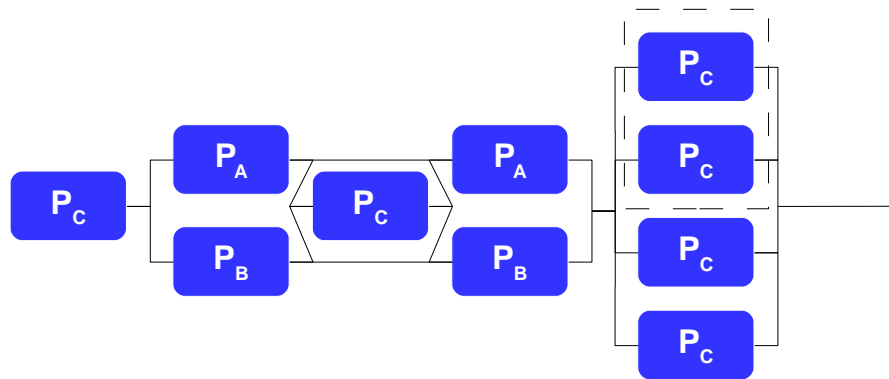
**С учётом равнонадежности элементов, верным выражением эффективности резервирования является:**

- А.  $1/1 < 2/2 < 4/2 < 3/1$       В.  $1/1 < 4/2 < 2/2 < 3/1$   
 С.  $1/1 = 2/2 < 4/2 < 3/1$       Д. Нет правильного ответа

1. Время безотказной работы оценивалось по 100 изделиям. Среднее время работы групп испытанных образцов в часах представлено в таблице. Определите среднее время работы, вероятность безотказной работы и интенсивность отказов с момента превышения изделиями среднего времени до окончания испытаний.

	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$
Время, ч	111	125	138	148	161	173	182	192	203	214
Отказы, шт	6	9	8	7	12	8	8	9	12	9

2. Проходя через каскад из 3 барботеров, газ подается в комплекс из 2 параллельных компрессоров для последующего сжатия. Надежность работы барботёров подчиняется распределению Вейбулла с начальной интенсивностью отказов  $0,00007 \text{ ч}^{-1}$  и коэффициентом снижения эффективности барботажа 1,009. Надежность работы компрессоров изменяется экспоненциально со средним временем работы 35000 ч. Рассчитайте вероятность безотказной работы системы для времени 1000 ч. Технологическая система представлена схемой



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 2222 ч, учитывая что  $P_A$  подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы  $T_{cp}=12000 \text{ ч}$ ,  $P_B$  — закону Вейбулла с  $\alpha=1,12$  ( $\Gamma=0,959339$ ) и  $T_{cp}=14000 \text{ ч}$ ,  $P_C$  — нормальному закону при  $\sigma=4000 \text{ ч}$  и  $T_{cp}=5500 \text{ ч}$ .

3. Проведите анализ надежности по условиям задания 2 и предложите схему резервирования, позволяющую повысить надежность системы более чем на 7%.

## 8.4 Структура и примеры зачетной работы

Зачетная работа по дисциплине «Надежность технических систем» включает тестовые вопросы и практические задания по всем разделам учебной программы дисциплины. Пример варианта зачетной работы:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ 20 г. Н. И. Акинин	<b>Министерство образования и науки РФ</b>	
	<b>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</b>	
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b> <b>Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»</b> <b>Основы надежности технических систем</b> <b>Вариант № 0</b>	
<b>Критериями предельного состояния невосстанавливаемого объекта являются:</b>		
A. Нарушение исправного состояния	B. Длительная продолжительность ремонта	
C. Достижение срока службы	D. Экономическая нецелесообразность	
<b>При расчете системы типа "m из n", в случае <math>m &lt; 0,5n</math>, расчет вероятности предпочтительно проводить:</b>		
A. Методом расчета полной вероятности относительно Q	B. Методом минимальных сечений	
C. Методом расчета полной вероятности относительно P	D. Методом минимальных путей	
<b>Применительно к теории надежности, математическое ожидание отражает:</b>		
A. Среднюю наработку на отказ	B. Среднюю частоту отказов	
C. Средний срок службы	D. Среднюю интенсивность отказов	
<b>Ключевым элементов резервирования технических систем является:</b>		
A. Использование различных функциональных схем	B. Замена объекта системой с меньшей вероятностью отказа	
C. Использование минимально необходимых ресурсов	D. Нет правильного ответа	
<b>Описание "Хроматографическая система представляет собой испаритель, переводящий пробу в газовое состояние, термостатируемую хроматографическую колонку, обеспечивающую разделение, и систему детектирования, идентифицирующей вещества" является примером:</b>		
A. Конструкционного разделения системы	B. Функционального разделения системы	
C. Структурного разделения системы	D. Нет правильного ответа	
<b>Экспоненциальное распределение является частным случаем:</b>		
A. Распределения Бернулли	B. Распределения Пуассона	
C. Распределения Релея	D. Гамма-распределения	
<b>С учётом равнонадежности элементов, верным выражением эффективности резервирования является:</b>		
A. $1/1 < 2/2 < 4/2 < 3/1$	B. $1/1 < 4/2 < 2/2 < 3/1$	

C.  $1/1=2/2<4/2<3/1$

D. Нет правильного ответа

**Ракета-носитель "Союз-2.1б" стартовала с космодрома "Восточный" с группой спутников, в том числе спутником дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). После успешного отделения разгонный блок "Фрегат"(часть ракеты-носителя) принял неправильную пространственную ориентацию. В результате выполнения последующего маневра, он получился не разгонным, а тормозным - и вместо выхода на переходную орбиту, разгонный блок вместе с полезной нагрузкой направился к Земле и затонул в Атлантическом океане. По результатам расследования причиной аварии считаются особенности программного обеспечения «Фрегата», неверно скорректировавшего выполнение маневра. Классифицируйте отказ выведения спутника ДЗЗ.**

**К методам анализа, учитывающим количественную составляющую анализа надежности технических систем, относятся:**

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| A. Метод "Дерево событий"   | B. Дерево решений         |
| C. Метод проверочного листа | D. Нет правильного ответа |

**Описание "Фосфаты, соединяя пентозы, формируют остов, а азотистые основания по средствам водородных связей обеспечивают соединение с антипараллельной молекулой, формируя двойную спираль" является примером:**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| A. Функционального разделения системы | B. Конструкционного разделения системы |
| C. Структурного разделения системы    | D. Элементное разделение системы       |

**Частным случаем биномиального закона является:**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| A. Гамма-распределение    | B. Распределение Релея    |
| C. Распределение Пуассона | D. Нет правильного ответа |

**Изобразите графически изменения частоты отказов, вероятности безотказной работы и интенсивности отказов от времени для экспоненциального распределения:**

**К событиям I класса опасности по ПАО относятся:**

- |   |   |
|---|---|
| A. Возможность возникновения несчастного случая | B. Возможность восстановления контроля  |
| C. Человеческие жертвы                          | D. Возможность повреждения оборудования |

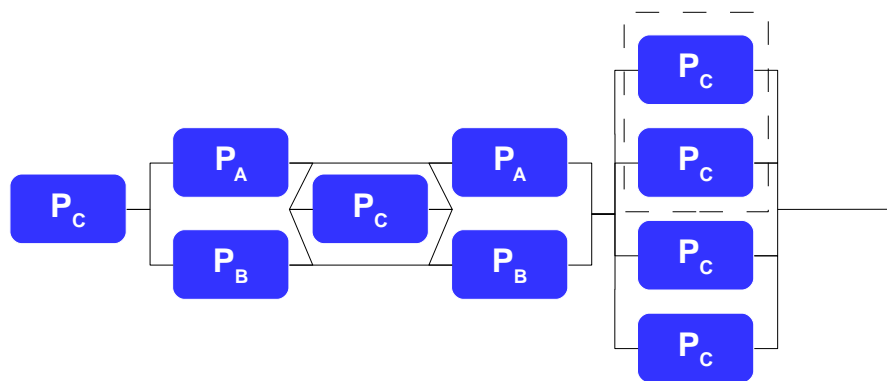
### **ЗАДАЧИ**

**1.** Время безотказной работы оценивалось по 100 изделиям. Среднее время работы групп испытанных образцов в часах представлено в таблице. Определите среднее время работы, вероятность безотказной работы и интенсивность отказов с момента превышения изделиями среднего времени до окончания испытаний.

	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$
Время, ч	111	125	138	148	161	173	182	192	203	214
Отказы, шт	6	9	8	7	12	8	8	9	12	9

2. Проходя через каскад из 3 барботеров, газ подается в комплекс из 2 параллельных компрессоров для последующего сжатия. Надежность работы барботёров подчиняется распределению Вейбулла с начальной интенсивностью отказов  $0,00007 \text{ ч}^{-1}$  и коэффициентом снижения эффективности барботажа 1,009. Надежность работы компрессоров изменяется экспоненциально со средним временем работы 35000 ч. Рассчитайте вероятность безотказной работы системы для времени 1000 ч.

Технологическая система представлена схемой



Напишите уравнение вероятности безотказной работы системы и рассчитайте ее для времени 2222 ч, учитывая что  $P_A$  подчиняется экспоненциальному закону со средним временем работы  $T_{cp}=12000$  ч,  $P_B$  — закону Вейбулла с  $\alpha=1,12$  ( $\Gamma=0,959339$ ) и  $T_{cp}=14000$  ч,  $P_C$  — нормальному закону при  $\sigma=4000$  ч и  $T_{cp}=5500$  ч.

3. Проведите анализ надежности по условиям задания 2 и предложите схему резервирования, позволяющую повысить надежность системы более чем на 7%.

### 8.5 Курсовая работа.

Курсовая работа по дисциплине предусмотрена учебным планом и представляет собой комплекс практических заданий, направленных на проверку закрепления практического применения полученных знаний в рамках изучения дисциплины.

Курсовая работа оценивается отдельно из 100 баллов, согласно действующей в университете рейтинговой системе. Задания 1-7 оцениваются по 7 баллов максимум, задание 8 в 26 баллов максимум, задание 9 в 25 баллов максимум.

Курсовая работа должна быть сдана на проверку не позднее зачетной недели в прошитом, пронумерованном и подписанном виде.



## 8.6 Пример задания курсовой работы

**№1:** По результатам испытаний 100 однотипных элементов определить вероятность безотказной работы для заданных наработок  $t_i$ , если известно число отказавших элементов  $n(t_i)$  к моментам наработки. Отказавшие элементы с испытаний не снимались. Построить график зависимости вероятности безотказной работы  $P(t_i)$ .

Номер варианта	Данные для расчета					
0	t, час	100	150	200	250	300
	n, шт.	17	20	23	34	41

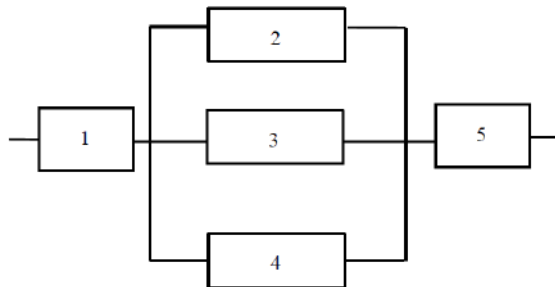
**№2:** По результатам испытаний 100 однотипных элементов определить плотность распределения отказов для заданных наработок  $t_i$ , если известно число отказавших элементов  $n(t_i)$  к моментам наработки. Отказавшие элементы с испытаний не снимались. Построить график зависимости  $f(t_i)$ .

Номер варианта	Данные для расчета					
0	t, час	100	150	200	250	300
	n, шт.	17	20	23	34	41

**№3:** По результатам испытаний 100 однотипных элементов определить интенсивность отказов для заданных наработок  $t_i$ , если известно число отказавших элементов  $n(t_i)$  к моментам наработки. Отказавшие элементы с испытаний не снимались. Построить график  $\lambda(t_i)$ .

Номер варианта	Данные для расчета					
0	t, час	100	150	200	250	300
	n, шт.	17	20	23	34	41

**№4:** Прибор составлен из 5 элементов, включенных по схеме. Вероятности отказов элементов соответственно:  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ . Найти вероятность безотказной работы прибора.



Номер варианта	Данные для расчета				
0	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$
	0,35	0,44	0,66	0,15	0,25

**№5:** Известно, что серийно выпускаемая деталь имеет экспоненциальное распределение со средним временем наработки до отказа  $T_{cp}$ . Назначенный ресурс прибора предполагается равным  $t$ . Определить вероятность того, что деталь безотказно проработает в интервале наработки  $[0, t]$ .

Номер варианта	Данные для расчета	
0	$T_{cp}$ , час	$t$ , час

	62400	3200
--	-------	------

**№6:** Известно, что серийно выпускаемая деталь имеет распределение Вейбулла со средним временем наработки до отказа  $T_{cp}$  и  $\alpha$ . Определить вероятность того, что деталь безотказно проработает в интервале наработки  $[0, T_{cp}]$ .

Номер варианта	Данные для расчета	
0	$T_{cp}$ , час	$\alpha$
	4500	1,045

**№7:** Известно, что серийно выпускаемая деталь имеет нормальное распределение со средним временем наработки до отказа  $T_{cp}$  и  $\sigma$ . Определить вероятность того, что деталь безотказно проработает в интервале наработки  $[0, t]$ .

Номер варианта	Данные для расчета		
0	$T_{cp}$ , час	$\sigma$ , час	$t$ , час
	9500	2700	6400

**№8:** Сырье проходит предварительную очистку в 4 параллельных производственных линиях, состоящих из 5 последовательных фильтров. Очищенное сырье попадает в разделительный каскад центрифугирования из 8 аппаратов, при этом каждый четный аппарат дублируется.

Данные по работе фильтров представлены в таблице. Вероятность отказа центрифуги подчиняется экспоненциальному закону.

Рассчитайте вероятность безотказной работы всего производственного узла для времени 1500 ч.

Вар.	Данные по работе фильтров										
	0	<b>Время, час</b>	1000	1100	3000	4400	5000	6600	7000	8800	9000
	<b>Доля отказавших изделий, %.</b>	0,62	1,33	2,1	2,91	3,76	4,62	5,51	6,42	7,34	8,27
	Данные по работе центрифуг										
	<b>Наработка на отказ, час</b>	6222	7485	6396	8275	6798	6033	8309	6298	7601	4769

**№9:** Проведите анализ надежности по условиям задания 8 и предложите схему резервирования, позволяющую повысить надежность системы более чем на 6 %.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Рекомендуемая литература

#### А) Основная литература:

1. Цвигунов, А. Н., Матвеев А.А. Основы теории надежности: учеб. пособие, М.: Издательство РХТУ, 2015. - 92 с.;
2. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115495> (дата обращения: 12.06.2023)

#### Б) Дополнительная литература:

1. Акимов В. А., Лапин В. Л., Попов В. М., Пучков В. А., Томаков В. И., Фалеев М. И. Основы надежности технических систем. — М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002 — 368 с.;
2. Острейковский В.А. Теория надежности: Учебник для вузов. – М.: «Высшая школа», 2003 – 463 с.;
3. Воскобоев В.Ф. Основы надежности технических систем. в 2 частях М., ООО ИД «Альянс», 2008, ООО Издательство «Путь», 2008.;

### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань»
2. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»
3. <http://www.cntd.ru/> - Электронная нормативно-техническая библиотека «Техэксперт»
4. <http://www.garant.ru/> - Информационно-правовой портал «Гарант»

Журналы:

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
4. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

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
4. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
5. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научно-электронная библиотека «Киберленинка»

### 9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 121);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 150);

- банк тестовых заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 50).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Основы надежности технических систем» проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Компьютерный класс для проведения лабораторного практикума по расчетам надежности технических систем, эффективности резервирования, анализу и оценке техногенных рисков различных моделируемых технологических процессов и производств с необходимым программным обеспечением для ведения математических расчетов и статистической обработки данных.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1. Надежность в технике. Теория надежности.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия и терминологию в области надежности в технике;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем;</li> <li>- собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за зачет</p>
<p><b>Раздел 2. Расчетные методы определения надежности. Надежность технических систем.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления повышения надежности технических систем;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать и обрабатывать информацию, необходимую для анализа и оценки надежности отдельных технологических процессов, технических систем; интерпретировать результаты математического моделирования в приложении к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения анализа и оценки надежности технических систем;</li> <li>- методы повышения надежности технических систем.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет</p>

<p><b>Раздел 3. Методы повышения надежности. Резервирование.</b></p>	<p><i>Знает:</i> основные направления повышения надежности технических систем;</p> <p><i>Умеет:</i> -применять теоретические знания из областей химии, физики, инженерных наук для определения уязвимых мест и участков технических систем; -интерпретировать результаты математического моделирования в приложении к реальным техническим системам с учетом допущений и границ применимости в рамках теории надежности.</p> <p><i>Владет:</i> - методами повышения надежности повышения надежности технических систем;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за зачет</p>
--	---	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Основы надежности технических систем»**

**основной образовательной программы**

**20.03.01 Техносферная безопасность**  
код и наименование направления подготовки (специальности)

**«Безопасность технологических процессов и производств»**  
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д. И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф. А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы российской государственности»

Направление подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность»  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Безопасность технологических процессов и  
производств  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена зав. кафедрой истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «18» мая 2023 г., протокол №9

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 – «Техносферная безопасность»** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **истории и политологии** РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Основы российской государственности»** относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.О.33). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории, обществознания.

**Цель дисциплины** – формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Реализация курса предполагает последовательное освоение студентами знаний, представлений, научных концепций, а также исторических, культурологических, социологических и иных данных, связанных с проблематикой развития российской цивилизации и её государственности в исторической ретроспективе и в условиях актуальных вызовов политической, экономической, техногенной и иной природы. Исходя из поставленной цели, для её достижения в рамках дисциплины можно выделить следующие

### **Задачи дисциплины –**

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;

- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

Дисциплина «*Основы российской государственности*» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p><b>УК-5.1.</b> Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе.</p> <p><b>УК-5.2.</b> Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p><b>УК-5.3.</b> Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.</p>

В результате изучения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и

доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;

*Уметь:*

- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;

- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;

- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;

*Владеть:*

- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;

- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;

- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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>1,3</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>	-	-	-
Лекции	0,9	32	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,7</b>	<b>24</b>	<b>18</b>
Контактная самостоятельная работа (АттК из УП для зач / зач с оц.)	0,7	0,2	0,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (или другие виды самостоятельной работы)		23,8	17,9
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Зачет</b>			
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,006	0,2	0,1
Подготовка к зачету.			
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т. ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Что такое Россия.</b>	<i>16</i>	-	<i>6</i>	-	<i>6</i>	-	<i>4</i>
	Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном и идейно-символическом измерении	<i>16</i>	-	<i>6</i>	-	<i>6</i>	-	<i>4</i>
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Российское государство-цивилизация.</b>	<i>13</i>	-	<i>6</i>	-	<i>2</i>	-	<i>5</i>
	Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация»	<i>13</i>	-	<i>6</i>	-	<i>2</i>	-	<i>5</i>
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.</b>	<i>13</i>	-	<i>6</i>	-	<i>2</i>	-	<i>5</i>
	Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства	<i>13</i>	-	<i>6</i>	-	<i>2</i>	-	<i>5</i>
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Политическое устройство России</b>	<i>13</i>	-	<i>6</i>	-	<i>2</i>	-	<i>5</i>

	Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации	13	-	6	-	2	-	5
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны.</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
	Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях	17	-	8	-	4	-	5
		72		32		16		24
	<b>Зачет</b>	-		-		-		-
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>24</b>

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Что такое Россия.**

**1. 1.** Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном и идейно-символическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике.

Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.

### **Раздел 2. Российское государство-цивилизация.**

**2.1.** Концептуализация понятия «цивилизация». Что такое цивилизация? Какими они были и бывают? Плюсы и минусы цивилизационного подхода.

**2. 2.** Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё).

### **Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.**

**3.1.** Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты.

Мировоззрение как функциональная система. Мировоззренческая система российской цивилизации.

Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма. Рассмотрение этих мировоззренческих позиций с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии).

Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.)

Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации.

**3.2.** Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1) сила и ответственность (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и доверие (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях.

«Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).

### **Раздел 4. Политическое устройство России**

**4. 1.** Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса.

**4.2.** Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера).

### **Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны.**

**5.1.** Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические



вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.

## **5.2. Ценностные ориентиры для развития и процветания России**

Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики.

Ответственность и миссия как ориентиры личного и общественного развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.

## 5. 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>						
1	– фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;	+	+	+	+	+
2	– особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;	+	+	+	+	+
3	– фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;	+	+	+	+	+
<b>Уметь:</b>						
4	– адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;	+	+	+	+	+
5	– находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;	+				
6	– проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;	+	+	+	+	+
<b>Владеть:</b>						

7	– навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;		+	+	+	+	+
8	– навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера;		+	+	+	+	+
9	– развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.		+	+	+	+	+
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>					
10	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	– <b>УК-5.1.</b> Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;	+	+	+	+	+
11		– <b>УК-5.2.</b> Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;	+	+	+	+	+
12		– <b>УК-5.3.</b> Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.	+	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Цели и задачи, структура дисциплины «Основы российской государственности», методы работы на практических занятиях.	2
2	1	География, природа, экономическое развитие Российской Федерации.	2
3	1	Регионы Российской Федерации	2
4	2	Российское государство-цивилизация	2
5	3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.	2
6	4	Политическое устройство России	2
7	5	Вызовы будущего и развитие страны	2
8	5	Защита проектов по группам	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая публикации из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* ( 1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение двух контрольных работ и одного проекта. Во первом семестре предусмотрено 2 контрольных работы, (максимальная оценка 60 баллов), по 30 баллов за каждую работу.

В конце семестра подводятся итоги проектных работ–максимальная оценка 40 баллов.

### 8.1. Примерная тематика студенческих проектов

В течение 1 семестра студенты готовят групповые проекты–максимальная оценка 40 баллов.

1. Наиболее выдающиеся изобретения России за последние десятилетия.
2. Проблемы, конкурентные преимущества и перспективы развития «моего» региона.
3. Роль химических предприятий в промышленном кластере «моего» региона.
4. Роль предприятий химической отрасли в развитии экономики региона/края/города/населенного пункта. (Предприятия химической отрасли: ПАО «Химпром», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Нижекамскнефтехим», АО «НИИМП», ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Акрон», ПАО «Уралкалий», ООО «Газпром нефтехим Салават», и т.д.)
5. Самые известные бренды «моего» региона.
6. Наиболее выдающиеся технологические прорывы России за последние десятилетия.
7. Стратегия глобального позиционирования региона (выбор региона).
8. Возрождение малых городов ( на примере моего города).
9. Стратегия пространственного развития региона (выбор региона).
10. Промышленный кластер региона (выбор региона).

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет 30 баллов за каждую.

**Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.**

### **Вопрос 1.1.**

В настоящее время в России проживает более:

- а) 100 млн. человек;
- б) 146 млн. человек;
- в) 170 млн. человек;
- г) 200 млн. человек.

### **Вопрос 1.2.**

Этап «цветущей сложности» в цивилизационном развитии выделял...:

- а) Константин Леонтьев;
- б) Арнольд Тойнби;
- в) Уильям Макнил;
- г) Вадим Цымбурский.

### **Вопрос 2.3.**

Большую роль в разработке цивилизационного подхода сыграли:

- а) К. Маркс и Ф. Энгельс;
- б) Г. В. Плеханов и В. Засулич;
- в) Н. М. Карамзин и С. М. Соловьев;
- г) Н. Я. Данилевский и А. Тойнби

### **Вопрос 2.4.**

Установите соответствие между понятием и его определением: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго столбца.

- |                  |  |
|------------------|--|
| а) ислам;        | 1) вера в нескольких богов;  |
| б) христианство; | 2) монотеистическая религия, основанная пророком Муххамедом в VII в ;      |
| в) политеизм;    | 3) представление о единственности Бога;                                    |
| г) православие.  | 4) религия, основанная в I в., основанная на жизни и учении Иисуса Христа; |

5) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии).

А	Б	В	Г

**Вопрос 2.5.**

Сколько республик подписали в 1991 г. в Алма-Ате протокол соглашения об образовании СНГ?

- а) 9;
- б) 15;
- в) 11;
- г) 13;
- д) 10.

**Раздел 3–4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.**

**Вопрос 3.1**

Какой (какие) из этих органов государственной власти РФ не входит (не входят) ни в одну из её ветвей?

- а) Счетная Палата;
- б) Федеральное агентство по делам молодёжи;
- в) Совет Федерации;
- г) Президент.

**Вопрос 3.2.**

Государственно-территориальное устройство – это:

- а) разделение полномочий между центральными органами власти;
- б) распределение полномочий между государством и общественными организациями;
- в) распределение полномочий между центральными и региональными органами власти;
- г) тип политического режима.

**Вопрос 3.3.**

Какой из следующих терминов входит в понятие «форма государственного устройства»:

- а) монархия;
- б) республика;
- в) авторитарный режим;
- г) унитарное государство.

**Вопрос 3.4.**

Из каких двух уровней состоит мировоззрение?

- а) эмоционально-образного и логико-рассудочного;
- б) обыденного и научного;
- в) индивидуального и общественного;
- г) объективного и субъективного;
- д) стихийного и сознательного.

**Вопрос 3.5.**

Показатели уровня сформированности гражданской идентичности:

- а) представление о Родине, уважение к ней;
- б) любовь к родному краю (малой родине);
- в) наличие позитивного отношения к семье, понимание ее ценности для человека;
- г) всё перечисленное.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет )**

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Основы российской государственности: учебное пособие для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей/ под ред. А. А. Ларионова. М.: Издательский дом «Дело», РАНХиГС, 2023. 252 с. [https://delo.ranepa.ru/wp-content/uploads/2023/07/osnovy-gosudarstvennosti\\_press.pdf](https://delo.ranepa.ru/wp-content/uploads/2023/07/osnovy-gosudarstvennosti_press.pdf)

#### **Б. Дополнительная литература**

2. Голосов Г.В. Сравнительная политология. СПб.: Изд-во Европ. ун-та в Санкт-Петербурге, 2022.
3. Бредихин, А.Л. Основы российского федерализма: учебное пособие для ву-зов / А.Л. Бредихин. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 107с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14526-7. – URL:<https://urait.ru/bcode/520132>
4. Нерсесянц В.С. История политических и правовых учений. М., 1997.
5. Орлов А.С, Георгиева Н.Г., Георгиев В.А., Сивохина И.А. История России. М.: «Проспект», 2023 г.
6. Основы российской государственности: учебно-методический комплекс по дисциплине для образовательных организаций высшего образования / В. М. Марасанова, В. Э. Багдасарян, Ю. Ю. Иерусалимский, Л. Г. Титова, С. А. Кудрина. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. — 212 с.: илл. — ISBN 978-5-85006-520-1.

7. Панарин А. С. Православная цивилизация в глобальном мире. Москва: Алгоритм, 2002.
8. Пушкарева, Г.В. Политология: учебник и практикум для вузов / Г.В. Пушкарева. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 295с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00235-5 – URL: <https://urait.ru/bcode/511305>
9. Россия как государство-цивилизация: высшие цели и альтернативы развития: Коллект. монография по мат-лам Юбилейных международных Панаринских чтений, посвященный 75-летию со дня рождения А.С. Панарина / Отв. ред.: В.Н. Расторгуев; науч. ред.: А.В. Никандров / С. И. Бажов, Т. В. Беспалова, О. Ю. Бойцова и др. — Институт Наследия Москва, 2016.
10. Фадеев В. А. Преображение гуманизма. Москва: РГГУ, 2022. 198 с.с.

## 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.

**Российская научная электронная библиотека** (<http://www.elibrary.ru>)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

### **Научные журналы:**

- Журнал «Полис» Политические исследования ISSN 1026-9487 (Print). ISSN 1684-0070 (Online)
- Журнал «Власть» ISSN 2071-5358 (print); 2071-5366 (online)

### **Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:**

- Документы XX века // <http://doc20vek.ru/>
- «Россия в глобальной политике» – <http://www.globalaffairs.ru/>

.

## 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины *(При необходимости)*

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 150).

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы российской государственности*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов).

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Карты по истории.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

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

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Реквизиты договора поставки</b>	<b>Количество лицензий</b>	<b>Срок окончания действия лицензии</b>
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2.	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3.	Microsoft Office	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	12 месяцев	Лицензия на ПО,

Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> <li>• Publisher</li> <li>• InfoPath</li> </ul>	26.05.2020	(ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	принимающее участие в образовательных процессах.
---	------------	---	--

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> <b>Что такое Россия</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</li> <li>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</li> <li>- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</li> <li>- находить и использовать</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за проект</p>

	<p>необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> <p>- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</li> <li>- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;</li> <li>- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2.</b> <b>Российское государство-цивилизация</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</li> <li>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</li> <li>- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за проект</p>

	<p>ориентиры российского цивилизационного развития;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</li> <li>- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</li> <li>- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</li> <li>- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;</li> <li>- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</li> <li>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за проект</p>

	<p>решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</li> <li>- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</li> <li>- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</li> <li>- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера;</li> <li>- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.</li> </ul>	
--	---	--

<p><b>Раздел 4.</b> <b>Политическое устройство России</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</li> <li>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</li> <li>- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</li> <li>- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</li> <li>- проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за проект</p>
---	--	--

	<p>гражданской позиции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;</li> <li>- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</li> <li>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</li> <li>- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</li> <li>- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</li> </ul>	<p>Оценка за проект</p>

	<p>-проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</li> <li>- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личного характера;</li> <li>- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.</li> </ul>	
--	---	--

### **13. 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Основы российской государственности»**

**основной образовательной программы**  
**20.03.01 – «Техносферная безопасность»**  
код и наименование направления подготовки (специальности)

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«26» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы управления проектами»**

**Направление подготовки**

**20.03.01 Техносферная безопасность**

(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»**

(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена: кандидатом технических наук, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Л.Е. Копыловой.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Менеджмента и маркетинга «16» мая 2023 г., протокол №10

Согласовано \_\_\_\_\_ Л.Ю. Калинина

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой кафедры менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Основы управления проектами» относится к обязательной части учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области основ хозяйственной деятельности и инженерного творчества.

**Цель дисциплины** – получение студентами практических навыков по запуску и управлению проектами. Данный курс участвует в формировании компетенций, обеспечивающих возможность координации управления и реализации проектов, в том числе социального характера, требуемого качества, в установленные сроки, в рамках принятого бюджета.

**Задачами дисциплины являются:**

- формирование у обучающихся системных знаний в области проектного управления;
- ознакомление студентов с мировыми практиками проектной деятельности;
- формирование у студентов навыков и механизмов управления проектами.

Дисциплина «**Основы управления проектами**» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Дисциплина может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
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 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность  УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

		УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- понятийный аппарат управления проектами,
- систему планирования реализации проектов,
- принципы организации проектной работы

*Уметь:*

- разрабатывать и оформлять проектную документацию,
- применять методологии проектного управления,
- использовать инструменты проектной работы

*Владеть:*

- методами и принципами проектной работы в команде;
- методами анализа путей исполнения проектов;
- методами и инструментами организации командной работы над проектами.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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>0,88</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,6	29,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	Раздел 1. Введение в управление проектами	8	2	2	-	4
2.	Раздел 2. Инициирование проекта	8	2	2	-	4
3.	Раздел 3. Планирование проекта	8	2	2	-	4
4.	Раздел 4. Модели управления проектами	8	2	2	-	4
5.	Раздел 5. Управление командой проекта	10	2	2	-	6
6.	Раздел 6. Управление рисками и качеством. Взаимодействие с окружением	10	2	2	-	6
7.	Раздел 7. Инструменты планирования и управления проектами	10	2	2	-	6
8.	Раздел 8. Презентация и защита проекта	10	2	2	-	6
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
	<b>Зачет с оценкой</b>				<b>-</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>40</b>

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Введение в управление проектами**

Организация работы: предприятие, иерархия, группа, коллектив. Менеджмент, управление и способы организации предприятий. Проект и процесс. Предпринимательство. Проекты в компаниях, корпорациях, стартапы. Инновации. Терминология и суть проектного управления: проект, руководитель проекта, команда проекта. Устав и паспорт проекта. Стандарты управления проектами. Жизненный цикл проекта.

### **Раздел 2. Инициирование проекта**

Содержание проекта – постановка задачи, сбор и формирование требований, техническое задание. Продукт и проект. Заказчик, потребитель, клиент, целевая аудитория. Знакомство с концепциями New Product Development и Customer Development. Формирование целей проекта. Поиск идей для учебных проектов. Критерии хорошей идеи для учебного проекта, источники идей для проектов. Понятие MVP: прототип, пилот, образец. Ценностное предложение.

### **Раздел 3. Планирование проекта**

Суть планирования в проектном управлении. Декомпозиция проекта и управление содержанием. Инструменты и приемы декомпозиции проекта. Инструменты планирования: список задач, сетевой график. Диаграмма Ганта. Цели, контрольные точки. Метод критического пути. Метод набегающей волны. Управление сроками проекта. Планирование управления расписанием. Оценка длительности операций. Бюджет проекта, способы расчета. Смета, закупки, планирование. Источники финансирования проектов, привлечение грантов.

### **Раздел 4. Модели управления проектами**

Подходы к организации работы команды над проектом, методологии и фреймворки. Традиционная каскадная модель управления проектами. Критерии применимости, примеры. Ограничения. Роли в команде и окружении проекта. Итерационные подходы (PDCA) и др. Гибкая (Agile) модель управления проектами. Scrum. Kanban. Критерии применимости, примеры, преимущества. Роли в команде и окружении проекта. Как принимать решения. Как выбрать наилучшую модель управления проектом. Модель Киневин.

### **Раздел 5. Управление командой проекта, коммуникации в проекте**

Управление командой, основные сложности. Распределение ролей и полномочий в команде. Матрица RACI. План коммуникаций. Выстраивание коммуникаций. Организация регулярных мероприятий (совещания, обзоры спринтов, ретроспективы и др.). Образование команды. Командная динамика. Психология команды. Мотивация. Управление конфликтами.

### **Раздел 6. Управление стоимостью проекта**

Бюджет проекта, способы расчета. Смета, основные статьи затрат в проекте, закупки, планирование. Источники финансирования проектов и стартапов, привлечение грантов. Бизнес-модели и канва бизнес-плана.

### **Раздел 7. Управление рисками и качеством. Взаимодействие с окружением**

Понятие рисков. Идентификация рисков. Риски в личной жизни и в проекте. Влияние рисков на сроки, качество и содержание проекта. Влияние рисков на бюджет проекта и команду. Управление качеством проекта.

Взаимодействие с окружением проекта: заказчик, заинтересованные стороны. Внешняя среда проекта.

### **Раздел 8. Инструменты планирования и презентирования**

Инструменты для работы над проектом – таскменеджеры и цифровые инструменты для планирования и управления проектами. Цифровые инструменты для организации совместной работы в группе. Особенности распределенной команды и ее работы.

Проектный подход для каждого. Презентация и защита проекта. Основы успешной презентации и ораторского искусства. Инструменты визуализации данных для презентаций.



## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Семестр 1							
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
	<b>Знать:</b>								
1	– понятийный аппарат управления проектами,	+	+						+
2	– систему планирования реализации проектов,		+	+	+	+	+	+	
3	– принципы организации проектной работы			+	+	+	+	+	
	<b>Уметь:</b>								
4	– разрабатывать и оформлять проектную документацию,	+		+	+	+	+	+	+
5	– применять методологии проектного управления,			+	+	+		+	
6	– использовать инструменты проектной работы		+	+	+	+	+	+	+
	<b>Владеть:</b>								
7	– методами и принципами проектной работы в команде;			+	+	+	+	+	+
8	– методами анализа путей исполнения проектов;				+	+	+	+	
9	– методами и инструментами организации командной работы над проектами.	+		+	+	+		+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальных компетенции и индикаторы их достижения:</u>									
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>							

	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 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	+	+	+	+	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

##### Семестр 1.

№ п/п	Тема	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1. Введение в управление проектами	Кейсы проектов российских нефтехимических компаний	1
		Нормативная документация в проекте управления	1
2	Раздел 2. Инициирование проекта	Разработка цели по методологии SMART	1
3	Раздел 3. Планирование проекта	Составление диаграммы Ганта для проекта	2
4	Раздел 4. Модели управления проектами	Декомпозиция работы и составление плана реализации проекта. Работа спринтами и составление доски SCRUM.	2
5	Раздел 5. Управление командой проекта	Организация коммуникации в команде проекта: инструменты, ритмичность, разрешение конфликтов	2
6	Раздел 6. Управление стоимостью проекта	Проработка проекта по фреймворку Кеневин.	2
7	Раздел 7. Управление рисками и качеством. Взаимодействие с окружением	Анализ рисков проекта в химической промышленности.	2
8	Раздел 8. Инструменты планирования и презентирования	Работа проектной команды с программными решениями – Битрикс Подготовка проектов к защите – визуализация и питч	2

### 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах и конференциях РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовка домашних заданий для последующего рассмотрения на практических занятиях.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), практических заданий и работ (максимальная оценка 40 баллов), и оценки за итоговый опрос (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Выполнение реферативно-аналитической работы в рамках дисциплины не предусмотрено.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины Семестр 1.**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 10 баллов за каждую.

#### **Кейсы для проведения контрольной работы 1.**

В контрольной работе представлены два кейса, максимальная оценка за кейс 10 баллов.

1. Что из ниже перечисленного может быть отнесено к проектной работе. Ответ обоснуйте, выделив ключевые элементы проектной деятельности.
  - Выпечка большой партии хлеба пекарней в срок 24 часа
  - Строительство дачного дома за лето в условиях выделенной из бюджета семьи суммы.
  - Проведение научного исследования согласно календарному плану и смете проекта, заказанного научному коллективу лаборатории

#### **Кейсы для проведения контрольной работы 2.**

В контрольной работе представлены два кейса, максимальная оценка за кейс 5 баллов. Управленческие кейсы:

Выберете ответ и обоснуйте:

1. Вы руководитель команды проекта, работаете над проектами продолжительное время и проект является значимым для компании. Один из членов команды предложил улучшения в реализацию проекта, который действительно положительно сказались на результате.

Руководитель компании хвалит вас за реализацию проекта. Ваша реакция.

Ваша реакция:

- А. Поблагодарите руководителя. Успешная реализация проекта – ваша заслуга, как руководителя проекта.
- Б. Поблагодарите руководителя и отметите слаженную работу все команды проекта.
- В. Поблагодарите руководителя и отметите сотрудника, предложившего улучшения.
- Г. Примите как должное, вы выполнили свою работу как-то и требовалось.
  - 2. Вы руководитель проекта, между двумя участниками команды проекта постоянно возникаю конфликты, не связанны с проектов. Ваши действия

- А. Проведете разговор с сотрудниками и распорядитесь не привносить личные аспекты в рабочий процесс.
- Б. Выведете из проекта одно из сотрудников, представляющего наименьшую ценность для реализации проекта.
- В. Выслушаете каждого из сотрудников, постараетесь сгладить конфликт, при необходимости подключаете службу работы с персоналом.
- Г. Не обращаете внимания при условии, что конфликты не сказываются на качестве реализации проекта.

Методологические кейсы:

- 1. Заказчик пришел к вам с идеей реализации проекта. У него достаточно общее представление о планируемом результате. После глубинного интервью с заказчиком, вы смогли составить ТЗ на проект. Проект предполагает реализацию материального MVP. Какую методологию управления проектом вы выберете:
  - А. Каскадная (водопадная), позволяющая жестко структурировать путь реализации процесса
  - Б. SCRUM с малыми спринтами
  - В. Используете инструменты и фреймворки гибкого управления без конкретной методологии
  - Г. Спросите у заказчика, как вам планировать работу

#### 8.4. Структура и примеры билетов

Промежуточная аттестация в семестре складывается из оценки за защиту минипроекта, выполненного мини- группами обучающихся и представления индивидуального задания.

Защита проекта оценивается в 30 баллов. Вопросы для проведения защиты:

- 1. Личный вклад каждого участника команды в достижение общей цели проекта.
- 2. Ценность проекта для заказчика.
- 3. Ценность проекта для владельца продукта.
- 4. Организация групповой работы над проектом.
- 5. Инструменты организации работы над проектом для рассредоточенной команды.
- 6. Способы организации коммуникаций в команде проекта.
- 7. Критерии целеполагания в проекте.
- 8. Способы реализации MVP.
- 9. Достоверность источников информации в проекте.
- 10. Фреймворк для планирования проекта.

Индивидуальное задание оценивается в 10 баллов. Индивидуальное задание представляет собой подготовку и выступление с информационным материалов, исполненным с применением современных информационных технологий. Отчетность о выполненном задании представляет собой подготовку презентации/постера, иллюстрирующего химический или физический термин.

Подготовленных материал должен содержать определение термина из открытых источников сети Интернет с указанием точного источника информации; определение из научно-исследовательской или обучающей литературы, также с указанием источника информации. Материал должен содержать примеры, объясняющие выбранный термин, подготовленные с применением современных информационных технологий. И иллюстрации, также подготовленные с применением современных информационных технологий.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Зуб, А. Т. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 422 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00725-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/491468>
2. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко; под общей редакцией Е. М. Роговой. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 383 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00436-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468486>

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами: учебник и практикум для вузов / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 330 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00952-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468930>

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

#### **Журналы:**

- журнал «Управление проектами» - <http://www.pmmagazine.ru/>
- журнал «Инвестиции в России». ISSN:0868-5711.
- журнал «Финансы, деньги, инвестиции». ISSN:2222-0917.
- Журнал «Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы». ISSN: 2071-8217
- Журнал «Информационные технологии». ISSN: 1684-6400
- Журнал «Информационное общество». ISSN: 1606-1330
- Журнал «Вопросы экономики». ISSN: 0042-8736
- Журнал «Экономика и управление». ISSN: 1998-1627
- International Journal of science, technology and society. ISSN: 2330-7420

#### **Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:**

- Национальная ассоциация управления проектами: <http://sovnet.ru/>
- Сайт сетевой академии Ланит: [www.projectmanagement.ru/index.asp](http://www.projectmanagement.ru/index.asp)
- Сайт «Управление проектами в России»: [www.aproject.ru/](http://www.aproject.ru/).
- Сайт международного журнала «Проблемы теории и практики управления» - <http://www.ptpu.ru/default.asp>
- Сайт Школы Инновационных Менеджеров - <http://novaman.ru>
- Сайт Федеральной службы государственной статистики: <http://www.gks.ru/>
- Сайт инвестиционной компании «Финам»: <http://www.finam.ru/>

– Интернет сайт Рейтингового агентства «Эксперт» [www.raexpert.ru](http://www.raexpert.ru).

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Основы управления проектами»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (моноблоки, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты иллюстрационных материалов к разделам лекционного курса.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры (моноблоки), укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 ProfessionalGetGen uine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2	Microsoft Office Standard 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 От 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 11.05.2023 № 19-343К/2023	не ограничено, лимит проверок 10000	19.05.2024



## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

*Семестр 1*

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в управление проектами	<p><i>Знает:</i> понятийный аппарат управления проектами</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать и оформлять проектную документацию,</p> <p><i>Владеет:</i> методами анализа путей исполнения проектов</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за практическую работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
Раздел 2. Инициирование проекта	<p><i>Знает:</i> понятийный аппарат управления проектами систему планирования реализации проектов,</p> <p><i>Умеет:</i> использовать инструменты проектной работы</p> <p><i>Владеет:</i> методами анализа путей исполнения проектов</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за практическую работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
Раздел 3. Планирование проекта	<p><i>Знает:</i> систему планирования реализации проектов, принципы организации проектной работы</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать и оформлять проектную документацию, применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы</p> <p><i>Владеет:</i> методами и принципами проектной работы в команде; методами и инструментами организации командной работы над проектами.</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за практическую работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
Раздел 4. Модели управления проектами	<p><i>Знает:</i> систему планирования реализации проектов, принципы организации проектной работы</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать и оформлять проектную документацию,</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за практическую работу</p>

	<p>применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы</p> <p><i>Владеет:</i> методами и принципами проектной работы в команде; методами анализа путей исполнения проектов; методами и инструментами организации командной работы над проектами.</p>	Оценка за зачет с оценкой
Раздел 5. Управление командой проекта	<p><i>Знает:</i> систему планирования реализации проектов, принципы организации проектной работы</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать и оформлять проектную документацию, применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы</p> <p><i>Владеет:</i> методами и принципами проектной работы в команде; методами анализа путей исполнения проектов; методами и инструментами организации командной работы над проектами.</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за практическую работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
Раздел 6. Управление рисками и качеством. Взаимодействие с окружением	<p><i>Знает:</i> систему планирования реализации проектов, принципы организации проектной работы</p> <p><i>Умеет:</i> применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы</p> <p><i>Владеет:</i> методами и принципами проектной работы в команде; методами анализа путей исполнения проектов</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за практическую работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
Раздел 7. Инструменты планирования и управления проектами	<p><i>Знает:</i> систему планирования реализации проектов,</p>	Оценка за контрольную работу

	<p>принципы организации проектной работы</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать и оформлять проектную документацию, применять методологии проектного управления, использовать инструменты проектной работы</p> <p><i>Владеет:</i> методами и принципами проектной работы в команде; методами анализа путей исполнения проектов; методами и инструментами организации командной работы над проектами.</p>	<p>Оценка за практическую работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p>Раздел 8. Презентация и защита проекта</p>	<p><i>Знает:</i> понятийный аппарат управления проектами,</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать и оформлять проектную документацию,</p> <p><i>Владеет:</i> методами и принципами проектной работы в команде</p>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка за практическую работу</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

### **13. 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

**«Основы управления проектами»  
основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность**  
(Код и наименование направления подготовки)

**«Безопасность технологических процессов и производств»**  
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы экономики безопасности труда»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности:  
Старшим преподавателем Смирновым С.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Основы экономики безопасности труда»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области освоения дисциплин **«Экология»**, **«Производственная безопасность в химической промышленности»**, **«Общая химическая технология»**.

**Цель дисциплины** – формирование знаний по проблемам оценки эффективности затрат в сфере охраны труда, выявление соотношений между затратами и результатами.

**Задача дисциплины** – формирование навыка определения экономической эффективности затрат на обеспечение безопасности труда

Дисциплина **«Основы экономики безопасности труда»** преподается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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



## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности. УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- законодательные основы и нормативную базу в области производственной безопасности,
- положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников,
- методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности;

*Уметь:*

- рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве;
- планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии.

*Владеть:*

- современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности;
- методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>0,88</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,55</b>	<b>20</b>	<b>15</b>
Лекции	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,11	4	3
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,12</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,12	40	30
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Экзамен</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов						
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Теоретические основы в области охраны труда и промышленной безопасности</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
1.1	Основные законодательные и нормативные акты РФ в области охраны труда и промышленной безопасности	9	3	2	1	2	2	5
1.2	Экономическая заинтересованность предприятий и предпринимателей по созданию безопасных условий и охраны труда на производстве	4,5	1	1	-	1	1	2,5
1.3	Источники финансирования и структура затрат в сфере охраны труда	4,5	1	1	-	1	1	2,5
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Социальная защита работников от профессиональных рисков</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
2.1	Защитные мероприятия по снижению профессионального риска. Социальная защита работников на производстве	9	2	2	-	2	2	5
2.2	Экономика льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда	9	3	2	1	2	2	5
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Страхование ущерба в области безопасности производственного труда</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
3.1	Страхование ущерба от аварий и катастроф техногенного характера	9	3	2	1	2	2	5
3.2	Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	9	2	2	-	2	2	5
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Оценка социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

4.1	Социально-экономический ущерб работника, вызванного профессиональным риском	4,5	1	1	-	1	1	2,5
4.2	Моральный ущерб. Основные подходы к определению морального ущерба в производственной безопасности	4,5	2	1	1	1	1	2,5
4.3	Оценка материального ущерба в аварийных и чрезвычайных ситуациях на производстве	4,5	1	1	-	1	1	2,5
4.4	Определение экономической эффективности мероприятий по повышению производственной безопасности	4,5	1	1	-	1	1	2,5.
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>						
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>						

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Основы в области охраны труда и промышленной безопасности**

1.1. Основные законодательные и нормативные акты РФ в области охраны труда и промышленной безопасности.

Основные законодательные акты РФ по государственной политике в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Задачи государственной политики в области промышленной, пожарной, экологической безопасности.

1.2. Экономическая заинтересованность предприятий и предпринимателей по созданию безопасных условий и охраны труда на производстве.

Льготная налоговая политика к предприятиям с высокой долей оборудования, соответствующего нормам охраны труда. Стимулирование работодателей посредством скидок и надбавок к страховому тарифу, привязка отчислений в фонд социального страхования к уровню профессионального риска.

1.3. Источники финансирования и структура затрат в сфере охраны труда.

Институты, действующие в РФ в области производственной безопасности. Принципы формирования фондов, источники финансирования; структура затрат в сфере охраны труда. Затраты на мероприятия по охране труда в затратах на производство и реализацию продукции (товаров, услуг).

### **Раздел 2. Социальная защита работников от профессиональных рисков.**

2.1. Защитные мероприятия по снижению профессионального риска. Социальная защита работников на производстве.

Характеристика производственного травматизма и условий труда. Показатели статистического наблюдения по причинам несчастных случаев и видам происшествий, численность пострадавших в отраслях промышленности, особо травмоопасные отрасли, профессиональные заболевания в РФ. Факторы, определяющие состояние условий и охраны труда. Надзорно-контрольная деятельность Федеральной инспекции труда.

Этапы развития системы социальной защиты работников в РФ и мировой практике. Понятие и функции социальной защиты, классификация механизмов. Институты социальной защиты в РФ.

2.2. Экономика льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда

Категории системы льгот и компенсации. Изменения и современные положения в системе льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда в РФ.

### **Раздел 3. Страхование ущерба в области безопасности производственного труда.**

3.1. Страхование ущерба от аварий и катастроф техногенного характера.

Исторический обзор развития страхования труда в области производственной безопасности. Экономическая сущность страхования, понятие страхового фонда, функции страхования. Законодательство РФ в области страхования. Классификация страхования в сфере производственной безопасности.

3.2. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Категории и методологические основы социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, сущность социального и профессионального риска. Основные источники возмещения ущерба от несчастных случаев на производстве. Возмещение вреда, социальные гарантии по страховому случаю. Критерии наступления страховых случаев.

#### **Раздел 4. Оценка социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности.**

4.1. Социально-экономический ущерб работника, вызванного профессиональным риском.

Классификация социально-экономического ущерба работника, вызванного профессиональным риском. Методы оценки материального ущерба от производственного травматизма.

4.2. Моральный ущерб. Основные подходы к определению морального ущерба в производственной безопасности.

Понятие, структура, характеристика основных составляющих морального ущерба работнику. Основные подходы к определению морального ущерба, правовые основы компенсации морального ущерба в РФ.

4.3. Оценка материального ущерба в аварийных и чрезвычайных ситуациях на производстве.

Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах.

4.4. Определение экономической эффективности мероприятий по повышению производственной безопасности.

Расходы на профилактические мероприятия в сфере охраны труда. Методы расчета ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве.

## 5. 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	– законодательные основу и нормативную базу в области производственной безопасности	+	+		
2	– положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников	+	+	+	
3	– методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности			+	+
<b>Уметь:</b>					
4	– рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве		+	+	
5	– планировать трудовые мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии			+	+
<b>Владеть:</b>					
6	– современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности;	+	+	+	+
7	– методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.		+	+	
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</i></b>					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			
8	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знает основы экономической культуры, в том числе финансовой грамотности.		+	+
9		УК-10.2. Умеет использовать знания основ экономики при принятии обоснованных решений в различных областях деятельности		+	+
10		УК-10.3. Владеет навыками выбора экономически обоснованных решений в различных областях жизнедеятельности.		+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Сравнительный анализ положений Трудового и Гражданского кодексов РФ в аспектах трудового законодательства, регулирующих вопросы промышленной безопасности.	2
2	1	Критерии оценки затрат на организацию труда.	2
3	2	Расчет профессионального риска и затрат на организацию безопасных условий труда.	2
4	2	Оценка потерь из-за нетрудоспособности работников.	2
5	3	Страховые тарифы и методы расчета страховых премий.	2
6	3	Задачи расчета экономического ущерба.	2
7	4	Расчет ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве.	2
8	4	Методики расследования аварий. Анализ причин профзаболеваний, и производственного травматизма	2

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «*Основы экономики безопасности труда*» не предусмотрен.



## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), практических работ (максимальная оценка 10 баллов), реферата с презентацией (максимальная оценка 10 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Управление внутренней мотивацией работников на безопасный труд и соблюдение требований охраны труда.
2. Организация системы управления охраной труда.
3. Социальное партнерство работодателя и работников в сфере охраны труда. Организация общественного контроля.
4. Предоставление компенсаций за условия труда; обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.
5. Основы предупреждения профессиональной заболеваемости производственного травматизма.
6. Сертификация работ по охране труда в организациях.
7. Опасные производственные объекты и обеспечение промышленной безопасности.
8. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
9. Методологические вопросы организации социальной защиты работников в доктринах, конвенциях и рекомендациях МОТ, ВОЗ и ЕС.
10. Современное состояние системы социальной защиты работников от профессиональных рисков.
11. Государственное регулирование в сфере охраны труда.
12. Методы мотивации. Влияние мотивации на безопасность труда.
13. Управление промышленной безопасностью производства в практике российских и зарубежных предприятий.
14. Риск в трудовой деятельности. Методы определения риска в связи с безопасностью труда

15. Профессиональный отбор работников на современных предприятиях. Принципы подбора персонала для безопасного функционирования технических систем.
16. Анализ источников опасности техногенного происхождения. Оценка вероятности и ущерба от опасностей техногенного происхождения.
17. Подбор технической и экономической информации для принятия обоснованных инженерно-технических решений по вопросам производственной безопасности.
18. Экономика безопасности труда.
19. Экономическая заинтересованность объектов экономики в создании безопасных технологий и средств производства.
20. Экономическое значение охраны труда.
21. Оценка экономического ущерба от производственного травматизма, заболеваний, аварий, стихийных бедствий, чрезвычайных ситуаций антропогенного характера.
22. Мероприятия по улучшению безопасности труда
23. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии.
24. Классификация методов изучения затрат рабочего времени (ЗРВ) наблюдением.
25. Нормы в системе оплаты труда.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по двум разделам). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (8 семестр) составляет 40 баллов, по 20 баллов за каждую работу.

**Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

### **Вопрос 1.1.**

1. Социально-трудовые отношения в сфере охраны труда.
2. Экономические методы, побуждающие работодателей создавать безопасные условия труда.
3. Структура социально-экономического ущерба

### **Вопрос 1.2.**

1. Оценка социально-экономических потерь от аварий на опасных производственных объектах.
2. Методы оценки материального ущерба от производственного травматизма.
3. Система льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда.

**Разделы 3 и 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

### **Вопрос 2.1.**

1. Структура морального ущерба. Характеристика основных составляющих морального ущерба работнику.
2. Функции социального страхования.
3. Структура оценки экономического ущерба от загрязнения производственной среды

### **Вопрос 2.2.**

1. Законодательная и нормативная база РФ в области обеспечения безопасных условий и охраны труда.
2. Права и обязанности страховщиков
3. Оценка экономического ущерба от загрязнения воздушной среды

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса.

1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Социально-трудовые отношения в сфере охраны труда.
2. Этапы развития системы социальной защиты работников от профессиональных рисков.
3. Экономическое значение мероприятий по улучшению условий и охраны труда.
4. Оценка социально-экономических потерь от аварий на опасных производственных объектах.
5. Экономические методы, побуждающие работодателей создавать безопасные условия труда.
6. Оценка косвенного ущерба и потерь от выбытия трудовых ресурсов
7. Ответственность за нарушение требований охраны труда
8. Экономическая оценка материального ущерба от аварий на опасных
9. Фонды охраны труда на предприятии.
10. Структура социально-экономического ущерба
11. Структура затрат в сфере охраны труда
12. Методы оценки материального ущерба от производственного травматизма.
13. Источники финансирования расходов на предупредительные мероприятия по снижению профессионального риска.
14. Понятие морального ущерба. Основные подходы к определению морального ущерба.
15. Система льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда.
16. Правовые основы компенсации морального ущерба в Российской Федерации.
17. Экономическая сущность страхования. Функции страхования.
18. Компенсация морального ущерба как инструмент социального страхования.
19. Категории и методологические основы социального страхования. Классификация форм социального страхования.
20. Структура морального ущерба. Характеристика основных составляющих морального ущерба работнику.
21. Этапы развития социального страхования.
22. Законодательная и нормативная база РФ в области обеспечения безопасных условий и охраны труда.
23. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: принципы, цели.
24. Оценка экономического ущерба от загрязнения почвы.
25. Функции социального страхования.
26. Оценка экономического ущерба от загрязнения воздушной среды.
27. Сущность социальных и профессиональных рисков.
28. Оценка экономического ущерба от загрязнения водной среды.
29. Субъекты социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
30. Структура оценки экономического ущерба от загрязнения производственной среды
31. Права и обязанности страхователей.
32. Капитальные и эксплуатационные расходы на профилактические мероприятия в сфере охраны труда.
33. Права и обязанности страховщиков

34. Показатели экономической оценки капитальных и эксплуатационных расходов на профилактические мероприятия.
35. Права и обязанности застрахованных лиц.
36. Методы расчета ожидаемой и фактической эффективности от проведения защитных мероприятий.
37. Основные источники возмещения ущерба от несчастных случаев на производстве.
39. Структура оценки экологического ущерба.
40. Институты социальной защиты работников
41. Источники финансирования расходов на предупредительные мероприятия по снижению профессионального риска.
42. Социальная защита: понятие и функции.
43. Оценка расходов на локализацию (ликвидацию) аварии на опасном производственном объекте.
44. Механизмы социальной защиты работников
45. Экономическая оценка прямых потерь от аварий на опасных производственных объектах.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (8 семестр).

*Экзамен* по дисциплине «*Основы экономики безопасности труда*» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *экзамена*:

<p>«Утверждаю» зав. кафедрой ТСБ _____ Н.И. Акинин</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра техносферной безопасности</b></p>
	<p><b>20.03.01. Техносферная безопасность Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»</b></p>
	<p><b>Основы экономики безопасности труда</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Этапы развития системы социальной защиты работников от профессиональных рисков.</p> <p>2. Экономическая заинтересованность предприятий в создании безопасных технологий и средств производства</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Ширшков А.И., Какаулин С.П. Управление и экономика безопасного труда – Иркутск: БГУЭП, 2006. –252 с.
2. Какаулин С.П. Экономика безопасного труда: Учеб-практ. пособие. – М.: Альфа-Пресс, 2007. –185 с.
3. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: Уч. пособие – М: Академия, 2011. – 368 с.
4. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: Уч. пособие – М: КолосС, 2010. – 527 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Безопасность труда в химической промышленности (учебное пособие для ВУЗов). Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 512 с.
2. Дулясова М.В, Стрижкова Н.В. Методические рекомендации по количественной оценке морального ущерба работнику вследствие несчастного случая на производстве. – М.: Новые технологии. 2004. –51 с.
3. Кульбовская Н.К. Экономика охраны труда. Монография. – М: Социономия, 2005
4. РД 03-496-02 Методические рекомендации оценки ущерба от аварий на опасных производственных объектах. Рук. док. – М.: , 2002.
5. Методические рекомендации по комплексной оценке социально-экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда. - М. : ВЦНИИОТ, 2009. - 64 с
6. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей: монография / М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 235 с.
7. ПБ 09 – 540 – 03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожарных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. [электронный ресурс] - <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/acts/Серия%2009%20Выпуск%2037.pdf> (дата обращения 12.06.2023).
8. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс] [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/) (дата обращения 12.06.2023).
9. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс] <https://www.ruscable.ru/info/pue/pue7.pdf> (дата обращения 12.06.2023).
10. Р. 2.2. 2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс] <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853008.pdf> (дата обращения 12.06.2023).

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493
- Журнал «Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.safety.ru/massmedia/ib.ru> - Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору
- Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.safety.ru> – Загл.с экрана (Дата обращения: 12.06.2023).
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/> – Загл.с экрана (Дата обращения: 12.06.2023).

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 4, (общее число слайдов – 120);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы экономики безопасности труда*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Электронные средства демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран).

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

1. Ширшков А.И., Какаулин С.П. Управление и экономика безопасного труда – Иркутск: БГУЭП, 2006. –252 с.
2. Какаулин С.П. Экономика безопасного труда: Учеб-практ. пособие. – М.: Альфа-Пресс, 2007. –185 с.
3. Мاستрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: Уч. пособие – М: Академия, 2011. – 368 с.
4. Егоров А.Ф., Савицкая Т.В Анализ риска, оценка последствий аварий и управление безопасностью химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: Уч. пособие – М: КолосС, 2010. – 527 с.
5. Безопасность труда в химической промышленности (учебное пособие для ВУЗов). Маринина Л.К., Васин А.Я., Торопов Н.И. и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 512 с.
6. Дулясова М.В, Стрижкова Н.В. Методические рекомендации по количественной оценке морального ущерба работнику вследствие несчастного случая на производстве. – М.: Новые технологии. 2004. –51 с.
7. Кульбовская Н.К. Экономика охраны труда. Монография. – М: Соционмия, 2005
8. РД 03-496-02 Методические рекомендации оценки ущерба от аварий на опасных производственных объектах. Рук. док. – М.: , 2002.
9. Методические рекомендации по комплексной оценке социально-экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда. - М. : ВЦНИИОТ, 2009. - 64 с
10. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей: монография / М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 235 с.
11. ПБ 09 – 540 – 03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожарных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.



[электронный ресурс] -

<http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/acts/Серия%2009%20Выпуск%2037.pdf>

(дата обращения 12.06.2023).

12. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс] [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/) (дата обращения 12.06.2023).
13. ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс] <https://www.ruscable.ru/info/pue/pue7.pdf> (дата обращения 12.06.2023).
14. Р. 2.2. 2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс] <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853008.pdf> (дата обращения 12.06.2023).

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X
- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493
- Журнал «Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778
- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Основы в области охраны труда и промышленной безопасности</p>	<p><i>Знает:</i> – законодательную основу и нормативную базу в области производственной безопасности; <i>Владеет:</i> – современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за <i>экзамен</i></p>
<p><b>Раздел 2.</b> Социальная защита работников от профессиональных рисков</p>	<p><i>Знает:</i> – законодательную основу и нормативную базу в области производственной безопасности; – положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников; <i>Умеет:</i> – рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве; <i>Владеет:</i> – методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за <i>экзамен</i></p>
<p><b>Раздел 3.</b> Страхование ущерба в области безопасности производственного труда</p>	<p><i>Знает:</i> – положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников, – методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности; <i>Умеет:</i> – рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве; – планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 Оценка за реферат Оценка за <i>экзамен</i></p>

	<p>контроля условий безопасного труда на предприятии.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 4.</b> Оценка социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– положения системы предупредительных мероприятий по снижению профессионального риска и социальной защиты работников,</li> <li>– методы оценки социально-экономического ущерба в сфере производственной безопасности;</li> <li>– законодательные основы и нормативную базу в области производственной безопасности,</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать и оценивать результаты ожидаемой и фактической эффективности проведения защитных мероприятий по обеспечению безопасных условий и охраны труда на производстве;</li> <li>– планировать трудовоохранные мероприятия, формировать систему контроля условий безопасного труда на предприятии.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета экономических, социально-экономических критериев, обосновывающих эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве;</li> <li>– современной информацией о развитии национальных социально-экономических отношений в области техносферной безопасности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за реферат</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Основы экономики безопасности труда»  
основной образовательной программы**

20.03.01 Техносферная безопасность

«Безопасность технологических процессов и производств»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

  
Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Перевод научно-технической литературы»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена: к.фил.н., к.э.н., доцентом кафедры иностранных языков И.А. Кузнецовым, старшим преподавателем кафедры иностранных языков Н.Г. Коваленко.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2023 г., протокол № 10.



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **иностранных языков** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Перевод научно-технической литературы»** относится к вариативной части факультативных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка и навыки, приобретенные в ходе изучения дисциплины «иностраный язык».

**Цель дисциплины** – приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

– подготовка к выполнению профессионально-ориентированному переводу с иностранного языка научно-технической литературы по специальности путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для перевода типовых текстов по специальности;

– отработка грамматических тем, типичных для стиля научно-технической литературы; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина **«Перевод научно-технической литературы»** преподается в 5 (очная форма обучения) семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках; УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.

**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>				
<p>- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка результатов;</p> <p>- комплексный анализ опасностей техносферы;</p> <p>- подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам</p>	<p>- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью;</p> <p>- опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека;</p> <p>- опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями;</p> <p>- опасные технологические процессы и производства;</p> <p>- нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности;</p> <p>- методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации;</p> <p>- методы и средства</p>	<p>ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности.</p>	<p>ПК-1.1 Знает основные проблемы техносферной безопасности и способы решения профессиональных научных задач.</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки.</p>

	защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей; - правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; - методы и средства спасения человека			
--	---	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.

*Уметь:*

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.

*Владеть:*

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности;
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	ЗЕ	Семестр	
		Акад. ч.	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>4,0</b>	<b>144,0</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,78</b>	<b>64,0</b>	<b>48</b>
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64,0	48
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,22</b>	<b>80,0</b>	<b>60,0</b>
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8	59,85
<b>Виды контроля:</b>		<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
1.	<b>Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы</b>	<b>36</b>	-	<b>16</b>	-	<b>20</b>
1.1.	Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловой анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	12	-	4	-	8
1.2.	Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	8	-	4	-	4
1.3.	Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».	8	-	4	-	4
1.4.	Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	8	-	4	-	4
2.	<b>Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.</b>	<b>36</b>	-	<b>16</b>	-	<b>20</b>
2.1.	Особенности перевода предложений во временах Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на	12	-	4	-	8

	примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.					
2.2.	Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	8	-	4	-	4
2.3.	Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	8	-	4	-	4
2.4.	Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии»	8	-	4	-	4
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
3.1.	Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	12	-	4	-	8
3.2.	Инфинитивные обороты. оборот дополнение с инфинитивом. оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	12	-	4	-	8
3.3.	Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	12	-	8	-	4
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Особенности реферативного перевода.</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
4.1.	Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	12	-	4	-	8
4.2.	Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	12	-	4	-	8
4.3.	Алгоритм работы по реферативному переводу по	12	-	8	-	4



	химико-технологической тематике.					
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>		<b>64</b>	<b>-</b>	<b>80</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы**

Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловый анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.

Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях.

Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний.

Перевод заголовков текстов и статей.

Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория» «Измерения в химии».

Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.

### **Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.**

Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии Перевод придаточных предложений.

Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".

Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.

Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия». «Проблемы экологии».

### **Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.**

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.

Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода.

Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.

### **Раздел 4. Особенности реферативного перевода.**

Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.

Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).

Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.

## 5. 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	– основные способы достижения эквивалентности в переводе;	+	+	+	+
2	– основные приемы перевода;			+	+
3	– языковую норму и основные функции языка как системы;			+	+
4	– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.	+		+	+
<b>Уметь:</b>					
5	– применять основные приемы перевода;	+	+		+
6	– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;		+	+	+
7	– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;				+
8	– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста			+	+
<b>Владеть:</b>					
9	– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;	+	+		+
10	– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;			+	+
11	– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;	+			+
12	– основной иноязычной терминологией специальности;		+	+	
13	– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</u> :					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			

14	– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	– УК-4.1 Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;	+	+	+	+
		– УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <b><u>профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u></b>						
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>				
15	– ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности.	– ПК-1.1 Знает основные проблемы техносферной безопасности и способы решения профессиональных научных задач.	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Лексические закономерности научно-технического перевода. Смысловый анализ научно-технического текста и его сегментация. Стилистические особенности научно-технических текстов. Преодоление трудностей, связанных с расхождением синтаксических структур иностранного и русского технических текстов.	4
2	Раздел 1	Практическое занятие 2. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод слов, установление значения слова. Перевод свободных и фразеологических словосочетаний. Перевод заголовков текстов и статей.	4
3	Раздел 1	Практическое занятие 3. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме «Химическая лаборатория», «Измерения в химии».	4
4	Раздел 1	Практическое занятие 4. Лексические трансформации при переводе текстов по тематике химии и химической технологии.	4
5	Раздел 2	Практическое занятие 5. Особенности перевода предложений во времена Indefinite, Continuous., Perfect, Perfect Continuous на примере перевода текстов по тематике химической технологии. Перевод придаточных предложений.	4
6	Раздел 2	Практическое занятие 6. Методы и приемы перевода страдательного залога на примере перевода текстов по теме "Технологии будущего".	4
7	Раздел 2	Практическое занятие 7. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода. Практика перевода условных предложений на примерах текстов по различным разделам химии и химической технологии.	4
8	Раздел 2	Практическое занятие 8. Модальные глаголы и особенности их перевода на примере перевода текстов «Зеленая химия», «Проблемы экологии».	4
9	Раздел 3	Практическое занятие 9. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий. Варианты перевода на русский язык.	4
10	Раздел 3	Практическое занятие 10. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом.	4

		Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.	
11	Раздел 3	Практическое занятие 11. Перевод причастных оборотов. Абсолютный причастный оборот и варианты перевода. Развитие навыков перевода в сфере химии и химической технологии.	8
12	Раздел 4	Практическое занятие 12. Алгоритм предпереводческой работы с научно-техническим текстом по химико-технологической тематике.	4
13	Раздел 4	Практическое занятие 13. Алгоритм составления реферата по химико-технологической тематике (аннотации).	4
14	Раздел 4	Практическое занятие 14. Алгоритм работы по реферативному переводу по химико-технологической тематике.	8

## 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;
- самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), реферата (максимальная оценка 20 баллов), практических работ (максимальная оценка 20 баллов) и итоговых контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Оборудование производства высокотемпературных функциональных материалов.

2. Процессы и аппараты химической технологии.
3. Технология высокотемпературных функциональных материалов.
4. Технология производства химического оборудования.
5. Технологические машины для производства высокотемпературных функциональных материалов.
6. Основы управления производством оборудования химической технологии.
7. Проблемы экологии в производстве химического оборудования.
8. Промышленная электроника в химической технологии.
9. Безопасность в производстве химического оборудования.
10. Техническое регулирование и управление качеством в химической технологии.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу), подготовка реферата в 5 семестре (максимальная оценка 20 баллов), выполнение практических работ в 5 семестре (максимальная оценка 20 баллов), а также итоговая контрольная работа (максимальная оценка 20 баллов). Максимальная оценка за контрольные работы №1 и №2 (5 семестр) составляет 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы №3 и №4 (5 семестр) составляет 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за итоговую контрольную работу (5 семестр) составляет 20 баллов.

### **Раздел 1. Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы**

*Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:*

#### **Контрольная работа содержит 4 задания:**

**1 задание – 2 балла,**

**2 задание – 2 балла,**

**3 задание – 3 балла,**

**4 задание – 3 баллов.**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Today, technology can be most broadly defined as the entities, both material and immaterial, created by the application of mental and physical effort in order to achieve some value. In this usage, technology refers to tools and machines that may be used to solve real-world problems.

The word “technology” can also be used to refer to a collection of techniques. In this context, it is the current state of humanity's knowledge of how to combine resources to produce desired products, to solve problems, fulfill needs, or satisfy wants; it includes technical methods, skills, processes, techniques, tools and raw materials.

The distinction between science, engineering and technology is not always clear. Science is the reasoned investigation or study of phenomena, aimed at discovering enduring principles among elements of the phenomenal world by employing formal techniques such as the scientific method. Technologies are not usually exclusively products of science, because they have to satisfy requirements such as utility, usability and safety.

Engineering is the goal-oriented process of designing and making tools and systems to exploit natural phenomena for practical human means, often (but not always) using results and techniques from science. The development of technology may draw upon many fields of knowledge, including scientific, engineering, mathematical, linguistic, and historical knowledge, to achieve some practical result.

2. Составьте описательную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: Although, approximate, beverage, capacity, constraints, continuous, efficient, eliminate, fluid, haphazard, initial, nowadays, otherwise, petrochemical, process, profit, remove, sensitive, simultaneous, typically, unprofitable, utilize, applied, attach, coat, coil, derivative, dissolve, emphasize, enforcement, forensic, reveal, sequence, slightly, solvent, vaporize, chemical, industrial, familiar, famous, multistage, heavy, substance, transparent, pure, foreign, hard, sample, specimen, via.

4. Письменный перевод предложений (без словаря):

1. We were able to arrive at 10 a.m.
2. We'll have to find the best solution of the problem concerned.
3. Such a result has been expected for a long time.
4. To solve the problem connected with the application of these solvents will take much time.
5. The rates of many chemical reactions are found to be influenced by solid surfaces.
6. He is considered to be a famous scientist.
7. Many proteins were found to be mixtures of several chemical components.
8. The first electric power-stations are known to have been built for the supply of electric light.
9. He is to come at the meeting at 5 p.m.
10. You should use this method in your research work.

## **Раздел 2. Основные грамматические особенности перевода.**

*Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:*

**Контрольная работа содержит 4 задания:**

**1 задание – 2 балла,**

**2 задание – 2 балла,**

**3 задание – 3 балла,**

**4 задание – 3 баллов.**

1. Письменный перевод текста:

Chemical plants typically use chemical processes, which are detailed industrial-scale methods, to produce the chemicals. The same chemical process can be used at more than one chemical plant, with possibly differently scaled capacities at each plant. Also, a chemical plant at a site may be constructed to utilize more than one chemical process.

Chemical processes may be run in continuous or batch operation. Batch operation is commonly used in smaller scale plants such as pharmaceutical or specialty chemicals production.

In continuous operation, all steps are ongoing continuously in time. During usual continuous operation, the feeding and product removal are ongoing streams of moving material, which together with the process itself, all take place simultaneously and continuously. Chemical plants or units in continuous operation are usually in a steady state or approximate steady state. Steady state means that quantities related to the process do not change as time passes during operation. Such constant quantities include stream flow rates, heating or cooling rates, temperatures, pressures, and chemical compositions at every point (location). Continuous operation is more efficient in many large scale operations like petroleum refineries. It is possible for some units to operate continuously and others be in batch operation in a chemical plant.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту:

3. Устный перевод текста:

### **Science and scientific methods**

Scientists search for facts about the world around them. They try to find logical explanations for what they observe.

Pure science is the search for a better understanding of our physical and natural world for its own sake. Pure scientists are not concerned with finding uses for their discoveries. Pure scientists get satisfaction from simply knowing why things are as they are and why they happen



as they do.

Applied science, or technology, is the practical application of scientific discoveries. Applied scientists put scientific discoveries to work. The technology produced by applied scientists has made possible the current state of our civilization. As a result of technology, many people today have easier lives and live longer.

4. Лексико-грамматический тест:

1. The largest scale of ecological organization ... to be the biosphere.

a) is believed b) are believed c) believed

2. Ecosystems are dynamic and ... always follow a linear way.

a) does not b) do not c) not

3. Ecology ... to be related to evolutionary biology and genetics.

a) had stated b) has stated c) is stated

4. An ecosystem's area ... vary greatly, from tiny to vast.

a) can b) must c) have to

5. Some ecological principles ... exhibit collective properties.

a) do b) does c) was

6. Biodiversity ... species diversity, ecosystem diversity, and genetic diversity.

a) include b) includes c) is included

7. Adaptation ... to be the central unifying concept in behavioural ecology.

a) supposes b) supposed c) is supposed

8. She was watching TV in the living room and ... her mother phoned her.

a) suddenly b) however c) just

9. A man began to disturb the balance of nature only after he started to practise farming ...

a large scale.

a) on b) in c) by

10. He ... to come here at 4 p.m.

a) can b) is c) must

### **Раздел 3. Особенности перевода предложений с неличными формами глагола**

*Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:*

**Контрольная работа содержит 4 задания:**

**1 задание – 2 балла,**

**2 задание – 2 балла,**

**3 задание – 3 балла,**

**4 задание – 3 баллов.**

1. Письменный перевод текста:

Gabriel Isaacman-VanWertz has established a method of investigating reactions between air and carbon-based compounds.

This new finding could allow researchers to study pollution and smog in a comprehensive way.

When a certain compound is introduced into the atmosphere, it chemically reacts to form other compounds and molecules over time, explains Isaacman-VanWertz. He is particularly focused on studying the way the atmosphere interacts with organic compounds – the carbon-containing compounds that make up all living things. Large amounts of these compounds are emitted from natural sources and human activities.

Once the emitted compounds enter the atmosphere, they change in complex ways to form hundreds or thousands of other compounds.

Thanks to tools developed in the past decade, the study found that complete measurement of carbon in the atmosphere is now possible, though it still requires careful analysis.

Isaacman-VanWertz and his collaborators used five spectrometers – advanced pieces of equipment that classify chemicals by their masses and the atoms they contain.

Each spectrometer was tasked with collecting a certain set of data throughout the reaction. One of the hardest parts of this experiment was putting all of these measurements on the same scale. Isaacman-VanWertz and his collaborators were able to, for the first time, fully track the carbon in the pinene molecules from start to finish as they underwent chemical changes as they would in the atmosphere. The carbon atoms in pinene do not disappear after their initial introduction to the atmosphere – they turn into hundreds of different compounds through a cascade of chemical reactions.

Although the initial mixture of compounds formed from reactions of pinene is very complex, all the carbon was found to end up in "reservoirs" that are relatively stable and won't react further in the atmosphere.

What's more, the process is likely similar for other carbon-based compounds.

Though pinene is naturally emitted, its behavior is comparable enough to better anticipate the way other compounds, like those in pollutants and smog will react in the air. Understanding this helps "paint a big picture of the atmosphere," Isaacman-VanWertz said.

2. Составьте описательную аннотацию к тексту.

3. Контроль лексики: actually, rare, crust, portable, lanthanum, lutetium, distortion, circuit, tiny, neodymium, europium, terbium, availability, concentrated, search, worldwide, to treat, infectious, diplomacy, completely, praseodymium, gene, dysprosium, to prevent, I shall dwell upon the problem of, sequence, the object of this book is, wrongly, the subject of the investigation is, biotechnology, it requires a direct study of, challenge, the formulation of ...is, version, book is concerned with, therapy, the problem which I am setting, career, in this paper we shall present, side-effects, the question is usually regarded as, enzymes, we shall deal with, through, we shall examine the, protein, we shall explore, illness, it is important that we bring ... into clear focus, gadget.

4. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.

2. After finishing our work, we went for a walk.

3. We know of the new plant having been built in this region.

4. By using this method we can get a good result.

5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.

6. He hardly knows it.

7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.

8. The section closes with the procedural protection of property interests.

9. If I were you I wouldn't buy this car.

10. If you earn a lot of money where will you go on holiday?

#### **Раздел 4. Особенности реферативного перевода**

*Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания:*

**Контрольная работа содержит 4 задания:**

**1 задание – 2 балла,**

**2 задание – 2 балла,**

**3 задание – 3 балла,**

**4 задание – 3 баллов.**

1. Письменный перевод текста:

Selenium and tellurium are both relatively rare elements. They rank in the bottom ten percent of all elements in terms of abundance. They tend to occur in Earth's crust in association with ores of copper and other metals. Both are obtained as a by-product of the electrolytic refining of copper. During that process, they sink to the bottom of the electrolysis tank, where they can be removed from the sludge that develops.

Selenium occurs in a variety of allotropic forms (physically or chemically different forms of the same substance), the most common of which is a red powder that becomes black when

exposed to air. The element's melting point is 217°C (423°F), and its boiling point is 685°C (1,265°F). Tellurium is a silvery-white solid that looks like a metal (although it is actually a metalloid). Its melting point is 450°C (842°F), and its boiling point is 990°C (1,814°F).

Selenium has an interesting role in living organisms. It is essential in very low concentrations for maintaining health in most animals. In fact, it is often added to animal feeds. In higher concentrations, however, the element has been found to have harmful effects on animals, causing deformed young and diseased adults.

The primary uses of selenium are in electronics and in the manufacture of colored glass. Photocopying machinery, solar cells, photocells, television picture tubes, and electronic rectifiers and relays (used to control the flow of electric current) all use selenium. Some of the most beautiful colored glasses, ranging from pale pink to brilliant reds, are made with compounds of selenium.

2. Составьте реферативную аннотацию к этому тексту.

3. Контроль лексики: to recycle, to accumulate, independently, due to, initial, fortunate, largely, kerosene, abundant, formaldehyde, annually, major, widespread,

hydrocarbon, whenever, various, contaminant, we have described, paint, adverse, detergent, though, laminate, therapy, toluene, extensive, acetone, firework, to evaporate, to withstand, plywood, virtually, foam, precursor, humidity, synthesis, to encourage, helical, require, although, measure, sequence, immediate, ventilation, it is sufficient to note, concentration, to be more precise, pollutant, in other words, as we have mentioned.

4. Лексико-грамматический тест:

1. In the XIXth century the ... weights were generally accurate but sometimes an element was given the wrong valency.

a) combustible b) condensable c) combining

2. He suddenly realised that ... the element cards in order of increasing atomic weight that certain types of element regularly occurred.

a) by arranging b) have arranged c) has arranged

3. ... the relative atomic mass the scientist put the element in the correct place.

a) Under correcting b) Have corrected c) By correcting

4. The outstanding scientist goes further ... consequences of his ideas which can be tested.

a) have predicted b) in predicting c) has predicted

5. The organization of the periodic table can ... to derive relationships between various element properties.

a) be utilized b) utilize c) utilizing

6. There were two main problems about ... a pattern for the elements.

a) establishes b) establish c) establishing

7. Ramsay was awarded a [Nobel Prize](#) for ... five elements.

a) discovered b) discovering c) has discovered

8. This work identified chemical elements as a specific type of atom, therefore ... [Newton's](#) theory.

a) reject b) be rejected c) rejecting

9. The ... of an "element" as an undivisible substance has developed through three major historical phases.

a) concept b) contribution c) contrast

10. Only about 4% of the total mass of the universe ... of atoms or [ions](#), and thus represented by chemical elements.

a) make b) makes c) is made

**Итоговая контрольная работа вариант №1. Примеры заданий к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговая контрольная работа содержит 4 задания:**

**1 задание – 4 балла,**

- 2 задание – 4 балла,**  
**3 задание – 6 балла,**  
**4 задание – 6 баллов.**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

### CHROMATOGRAPHY

Chromatography was first described by the Russian botanist Tswet in 1906. Tswet was engaged in the extraction and purification of plant pigments. He extracted the pigments with a solvent calcium carbonate. Various plant pigments were found in definite coloured zones in the tube giving a complete separation. Tswet called this separation a chromatogram and the method itself chromatography. Chromatography is a method of chemical analysis based upon the selective absorption and partial fractionation of various substances by certain suitable materials. A selective developing agent is then passed through the column and the different substances in the solution are spread down the column into layers visibly separated from one another, if the substances are coloured. In the case of colourless substances, the layers may be located by the use of ultra-violet light or by removing the compact column intact and then determining the various layers by chemical tests.

The basic apparatus in column chromatography is the adsorption column. The adsorption column can be constructed of soft glass 'Pyrex' or in special cases of quartz. The diameter and the length of the column depend on the quantity of the material to be adsorbed.

No universal adsorbent has been found. The choice of the adsorbent is determined by the type of separation. A good adsorbent should hold relatively large quantities of materials to be resolved. The resolved materials must be eluted from the adsorbent by polar solvents. The particle size of the adsorbent should be such as to allow rapid and uniform percolation.

2. Составление реферата к тексту.

3. Контроль лексики: alteration, background, cellular, to divide into, to encompass, entity, fitness, guise, in particular, to include, intersection, to exclude, relationship, speciality, target, thorough, various, pharmaceutical,

resignation, artificial, narrow, to involve, medicament, medicative, compound, protein, recombinant, lithium, combination, enzymology, aspect, identification, structural, therapeutic, computational, quality, to assure, although, investigational, adulterated, postdoctoral, fellowship, to earn, these, especially, eventually, to receive, employment, research, project.

4. Лексико-грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал:

1. Particles ... according to diameter.  
a) are classified b) classified c) classify
2. Nanoparticles ... many applications in medicine.  
a) has b) have c) is having
3. The metal ... in a vacuum chamber and then supercooled with an inert gas stream.  
a) are vaporized b) is vaporized c) vaporize
4. The relatively simple technique ... a minimum number of chemicals.  
a) uses b) use c) is used
5. He said that he ... here at 6 p.m..  
a) would have been b) will be c) would be
6. Properties of materials can ... through the nanomanufacturing processes.  
a) been improved b) improve c) be improved
7. If he hadn't been tired, he ...  
a) will have gone out b) would have gone out c) will go out
8. Nanoparticles ... also ... attached to textile fibers.  
a) have ... been b) has ... been c) - ... was
9. She said that she ... to go on holiday.  
a) wanted b) wants c) want
10. Synthetic chemical methods can ... to create synthetic molecular motors.

a) use b) be used c) been used

**Итоговая контрольная работа вариант №2 – по 3 и 4 разделам. Примеры заданий к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговая контрольная работа содержит 4 задания:**

**1 задание – 4 балла,**

**2 задание – 4 балла,**

**3 задание – 6 балла,**

**4 задание – 6 баллов.**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

Some metals can be obtained from their ores easily. In a few cases, all that is needed is to heat the ore. Heating an ore of zinc releases the free metal. But with zinc, there is an additional problem. Zinc metal sublimates very easily. Sublimation is the process by which a solid changes directly to a gas when heated, without first changing to a liquid. Anyone who wanted to make zinc from its ore would lose the zinc almost immediately by sublimation.

Of course, early people did not understand this process. They may very well have made zinc by heating its ores. But any zinc they made would have floated away immediately. Still, a process for extracting zinc from its ores was apparently invented in India by the 13th century. The process involves heating the zinc ore in a closed container. When zinc vapor forms, it condenses inside the container. It can then be extracted and used.

Ancient people were familiar with compounds and alloys of zinc. For example, there are brass objects from Palestine dating to 1300 B.C. Brass is an alloy of copper and zinc. The alloy may have been made by humans or found naturally in the earth. No one knows the origin of the brass in these objects.

The first European to describe zinc was probably Swiss physician [Paracelsus](#). Paracelsus was also an alchemist. [Alchemy](#) existed from about 500 B.C. to near the end of the 16th century. People who studied alchemy wanted to find a way to change lead, iron, and other metals into gold. Alchemy contained too much magic to be a real science. But it developed a number of techniques and produced many new materials. Paracelsus first wrote about zinc in the early 1500s. He described some properties of the metal. But he said he did not know what the metal was made of. Because of his report on the metal, Paracelsus is sometimes called the discoverer of zinc. The name zinc was first used in 1651.

2. Составление реферата к этому тексту.

3. Устный перевод текста (без словаря):

Technology is often a consequence of science and engineering – although technology as a human activity precedes the two fields. For example, science might study the flow of electrons in electrical conductors, by using already-existing tools and knowledge. This new-found knowledge may then be used by engineers to create new tools and machines, such as semiconductors, computers, and other forms of advanced technology. In this sense, scientists and engineers may both be considered technologists; the three fields are often considered as one for the purposes of research and reference.

The exact relations between science and technology in particular have been debated by scientists, historians, and policymakers since the late 20<sup>th</sup> century. The issue remains contentious – though most analysts resist the model that technology simply is a result of scientific research.

4. Оценка за участие в конференции.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет).**

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

### **8.4. Структура и примеры билетов для зачета (5 семестр – зачет).**

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.1. Практикум. - 272 с.

2. Английский язык для химиков – технологов: учебно-методический комплекс в 2 ч.: учеб. пособие/. Кузнецова Т. И. Воловикова Е. В. Кузнецов И. А.; под ред. Т. И. Кузнецовой – М.: М. РХТУ, 2017 г. Ч.2. Грамматический минимум. Справочные материалы. - 148 с.

3. Кузнецов, И. А., Кузнецова, Т. И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. А. Кузнецов, Т. И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.

4. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений (А1): учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11608-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495261> (дата обращения: 08.02.2022).

5. Беляева, И. В. Иностраный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Беляева, Е. Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92749>.

6. Английский язык для естественно-научных направлений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Полубиченко, Е. Э. Кожарская, Н. Л. Моргун, Л. Н. Шевырдяева; под редакцией Л. В. Полубиченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15168-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489569> (дата обращения: 08.02.2022).

#### Б. Дополнительная литература

1. Англо-русский словарь химико-технологических терминов / Е. С. Бушмелева, Л. К. Генг, А. А. Карпова, Т. П. Рассказова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08001-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493385> (дата обращения: 08.02.2022).

2. Стогниева, О. Н. Английский язык для ИТ-направлений. English for Information Technology: учебное пособие для вузов / О. Н. Стогниева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07849-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492791> (дата обращения: 08.02.2022).

3. Краснова, Т. И. Английский язык для специалистов в области интернет-технологий. English for Internet Technologies: учебное пособие для вузов / Т. И. Краснова, В. Н. Вичугов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8573-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490272> (дата обращения: 08.02.2022).

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

- Презентации к лекциям.
- Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
  - <http://www.openet.ru> – Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ;
  - <http://window.edu.ru/> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
  - <http://fepo.i-exam.ru> – ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС;
  - <https://muctr.ru> – Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. Учебные планы и программы;
  - <http://www.translators-union.ru> – портал Союз переводчиков России (СПР);
  - <http://www.russian-translators.ru> – Национальная лига переводчиков;
  - <http://www.internationalwriters.com> – The Translator's Tool Box.
- Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:
  - <http://doaj.org/> – Directory of Open Access Journals (DOAJ); ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира;
  - <https://www.doabooks.org/> – Directory of Open Access Books (DOAB); в базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами;
  - <https://www.biomedcentral.com/> – BioMed Central; база данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе;
  - <https://arxiv.org/> – электронный ресурс arXiv; крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев;
  - <http://www.mdpi.com/> – коллекция журналов MDPI AG; многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе;
  - <http://www.intechopen.com/> – издательство с открытым доступом InTech; первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни;
  - <http://www.chemspider.com/> – база данных химических соединений ChemSpider; ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry);
  - <http://journals.plos.org/plosone/> – Коллекция журналов PLOS ONE; PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование;
  - <http://www.uspto.gov/> – US Patent and Trademark Office (USPTO); Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время;
  - <http://worldwide.espacenet.com/> – Espacenet - European Patent Office (EPO); Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных

патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

– [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.



### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>) аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 составляет 1 719 785 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Перевод научно-технической литературы»* проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

- информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде;
- кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных аспирантами и сотрудниками кафедры.

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020  Сумма договора – 747 661-28  С 26.09.2020 по 25.09.2021  Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021  С 26.09.2021 по 25.09.2022  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>  Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.

		на сайте ЭБС.	
		<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»  Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»  Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021</p> <p>Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>

		любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ.  Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a>  Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021  Сумма договора – 1 309 275-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.

4	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021  Сумма контракта 680 580-00  С 01.01.2022 по 31.12.2022  Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022  Сумма договора – 478 304.00  С 16.03.2022 по 15.03.2023  Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>  Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.
6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Р-3.1-4375/2022  Сумма договора – 258 488 - 00  С 16.03.2022 по 15.03.2023  Ссылка на сайт –	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».

		<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.	
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ» Договор от 06.04.2022 № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022  Сумма договора – 31 500-00  С 06.04.2022 по 05.04.2023  Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>  Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека»  Договор от 11.04.2022 № 33.03-Л-3.1-4376/2022  Сумма договора – 108 000-00  С 11.04.2022 по 10.04.2023  Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

А также всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- АBBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари;
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»;
- Компьютерная программа Sound Forge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов;
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов;
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (<https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192>).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996.

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»  Договор от 26.09.2020 № 33.03-Р-3.1-2173/2020</p> <p>Сумма договора – 747 661-28</p> <p>С 26.09.2020 по 25.09.2021</p> <p>Договор от 26.09.2021 №33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания в соответствии с Договором.</p>
		<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»  Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3824/2021</p> <p>Сумма договора – 498445-10</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p>	<p>Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика» - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>



		<p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	
		<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»  Договор от 26.09.2021 № 33.03-Р-3.1-3825/2021</p> <p>Сумма договора – 283744-98</p> <p>С 26.09.2021 по 25.09.2022</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором.</p>
2	<p>Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)</p>	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a></p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>
3	<p>Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»</p>	<p>Принадлежность – сторонняя  Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека  Договор от 24.12.2021 № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021</p> <p>Сумма договора – 1 309 275-00</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.</p>

		<p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.</p>	
4	Справочно-правовая система «Гарант»	<p>Принадлежность – сторонняя Контракт от 27.12.2021 № 215-274ЭА/2021</p> <p>Сумма контракта 680 580-00</p> <p>С 01.01.2022 по 31.12.2022</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен</p>	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»	<p>Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 16.03.2022 № 33.03-Л-3.1-4377/2022</p> <p>Сумма договора – 478 304.00</p> <p>С 16.03.2022 по 15.03.2023</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

6	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<p>Принадлежность – сторонняя          ООО «Политехресурс»          Договор от 16.03.2022          № 33.03-Р-3.1-4375/2022</p> <p>Сумма договора – 258 488 - 00</p> <p>С 16.03.2022 по 15.03.2023</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа».
7	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<p>Принадлежность – сторонняя          ООО «ЗНАНИУМ»          Договор от 06.04.2022          № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022</p> <p>Сумма договора – 31 500-00</p> <p>С 06.04.2022 по 05.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.</p>	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.
8	Информационно-аналитическая система Science Index	<p>Принадлежность – сторонняя          ООО «Научная электронная библиотека»</p> <p>Договор от 11.04.2022          № 33.03-Л-3.1-4376/2022</p> <p>Сумма договора – 108 000-00</p>	Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета.

		<p>С 11.04.2022 по 10.04.2023</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p> <p>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ.</p>	
--	--	--	--

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Основные лексические и стилистические закономерности перевода научно-технической литературы.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные способы достижения эквивалентности в переводе;</li> <li>– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные приемы перевода.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;</li> <li>– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (5 семестр)</p> <p>Оценка за подготовку реферата (5 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Основные грамматические особенности перевода.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные способы достижения эквивалентности в переводе.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные приемы перевода;</li> <li>– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;</li> <li>– основной иноязычной терминологией специальности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (5 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу №1 (5 семестр)</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Особенности перевода предложений с неличными формами глагола.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные способы достижения эквивалентности в переводе;</li> <li>– основные приемы перевода;</li> <li>– языковую норму и основные функции языка как системы;</li> <li>– достаточное для выполнения</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (5 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)</p>

	<p>перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;</li> <li>– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;</li> <li>– основной иноязычной терминологией специальности.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 4.</b> Особенности реферативного перевода.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные способы достижения эквивалентности в переводе;</li> <li>– основные приемы перевода;</li> <li>– языковую норму и основные функции языка как системы;</li> <li>– достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные приемы перевода;</li> <li>– осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;</li> <li>– оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;</li> <li>– осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 4 (5 семестр)</p> <p>Оценка за выполнение практических работ (5 семестр)</p> <p>Оценка за итоговую контрольную работу №2 (5 семестр)</p>

	<p>грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;</li> <li>– методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;</li> <li>– основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;</li> <li>– основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.</li> </ul>	
--	--	--

### **13. 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 РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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).



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Перевод научно-технической литературы»**

**основной образовательной программы**

20.03.01 Техносферная безопасность  
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Безопасность технологических процессов и производств»  
наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Производственная безопасность в химической промышленности»**

Направление подготовки **20.03.01 – Техносферная безопасность**  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – **«Безопасность технологических процессов и  
производств»**  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ В.М. Райковой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины **кафедрой техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Производственная безопасность в химической промышленности» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химии, физики, теории горения и взрыва, безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – научить студентов комплексному подходу к обеспечению производственной безопасности на химических предприятиях.

Задачи дисциплины:

- сформировать четкое понимание об основных опасностях химического производства;
- ознакомить с основными методами и средствами обеспечения производственной безопасности на химических предприятиях;
- дать практические навыки, необходимые для оценки опасности химико-технологического процесса и оборудования, с целью предотвращению аварий и выбора методов и средств защиты.

Дисциплина «Производственная безопасность в химической промышленности» преподается в 7 и 8 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
1	2	3
	<p>ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.</p>	<p>ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду.</p>
	<p>ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.</p>	<p>ОПК-2.3. Владеет методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.</p>
	<p>ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.</p>	<p>ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.</p>

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>				
<b>Организационно-управленческая</b>				
<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</p> <p>- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления промышленной безопасностью).</p>	<p>ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.</p>	<p>ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;</p> <p>ПК-4.2. Умеет анализировать и идентифицировать законодательные требования в области промышленной безопасности, применимые к деятельности организации</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209)</p> <p>Обобщенная трудовая функция А.</p> <p>Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – б)</p>

	Сквозные виды профессиональной деятельности (противопожарная профилактика промышленности).	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности; ПК-5.3. Владеет навыками планирования пожарно-профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами;	Профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 г. № 696н (код ПС 12.013) А. Обеспечение противопожарного режима на объекте защиты. А/01.5. Организация пожарно-профилактической работы на объекте защиты. А/02.5. Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности. (уровень квалификации – 5)
<b>Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская</b>				
- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы;	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления	ПК-7. Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.	ПК-7.2. Умеет проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах;	Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16

<p>- определение зон повышенного техногенного риска</p>	<p>промышленной безопасностью).</p>		<p>ПК-7.3. Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.</p>	<p>декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209)          Обобщенная трудовая функция          А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте.          А/02.6. Проведение производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.          (уровень квалификации – б)</p>
---	-------------------------------------	--	--	---



В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные опасности технологических сред, химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;
- методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов, производственного оборудования;
- меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;
- законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;

*Уметь:*

- выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, технологических блоков, оборудования и производственных помещений;
- проводить экспериментальные исследования пожаровзрывоопасности веществ и материалов;

*Владеть:*

- способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;
- современной информацией о состоянии безопасности химического производства в России и Море.

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

2. Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			7		8	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,66</b>	<b>96</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>
Лекции	0,89	32	0,89	32	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,44	16	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	0,44	16	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32	0,89	32	-	-
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	0,89	32	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,34</b>	<b>156</b>	<b>2,78</b>	<b>100</b>	<b>1,56</b>	<b>56</b>
Контактная самостоятельная работа	4,34	0,8	2,78	0,4	1,56	0,4
Выполнение курсового проекта				-		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		155,2		99,6		55,6
<b>Вид контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Курсовой проект</b>	

Вид учебной работы	Всего	Семестр	
		7	8

	<b>ЗЕ</b>	<b>Астр. ч.</b>	<b>ЗЕ</b>	<b>Астр. ч.</b>	<b>ЗЕ</b>	<b>Астр. ч.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7</b>	<b>189</b>	<b>5</b>	<b>135</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,66</b>	<b>72</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>0,44</b>	<b>12</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>2,22</b>	<b>60</b>	<b>1,78</b>	<b>48</b>	<b>0,44</b>	<b>12</b>
Лекции	0,89	24	0,89	24	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,44	12	0,44	12
в том числе в форме практической подготовки	0,89	24	0,44	12	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24	0,89	24	-	-
в том числе в форме практической подготовки	0,89	24	0,89	24	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,34</b>	<b>117</b>	<b>2,78</b>	<b>75</b>	<b>1,56</b>	<b>42</b>
Контактная самостоятельная работа	4,34	0,6	2,78	0,3	1,56	0,3
Выполнение курсового проекта		116,4		-		41,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины				74,7		
<b>Вид контроля:</b>			<b>Зачет с оценкой</b>		<b>Курсовой проект</b>	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академические часы							
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Практ. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1	<b>Раздел 1. Основы производственной безопасности</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>14</b>
1.1	Опасность и риск производства	10	2	2	2				6
1.2	Производственный травматизм и аварийность	6		2					4
1.3	Опасные производственные объекты	5		1					4
2	<b>Раздел 2. Основы электробезопасности</b>	<b>13</b>		<b>3</b>					<b>10</b>
2.1	Безопасность эксплуатации электроустановок. Способы и средства защиты от поражения электрическим током	7		2					5
2.3	Защита от статического и атмосферного электричества.	6		1					5
3	<b>Раздел 3. Опасные вещества и технологические среды в химическом производстве</b>	<b>67</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>28</b>
3.1	Общая характеристика опасных веществ и технологических сред	7		1					6
3.2	Пожаровзрывоопасность веществ и технологических сред	60	34	4	2	2	32	32	22

4	<b>Раздел 4. Безопасность химико-технологических процессов (ХТП)</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>16</b>
4.1	Общие требования безопасности ХТП	6		2					4
4.2	Взрывобезопасность ХТП	10	2	2	2	2			6
4.3	Обеспечение безопасности реальных ХТП	12	3	1	4	4			6
5	<b>Раздел 5. Безопасность производственного оборудования</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>14</b>
5.1	Общие требования к безопасности производственного оборудования	6		2					4
5.2	Безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением	10	2	2	2	2			6
5.3	Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных зонах	6		2					4
6	<b>Раздел 6. Пожарная безопасность химического производства</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>18</b>
6.1	Система пожарной безопасности Пожарная профилактика.	8		2					6
6.2	Взрывопожарная и пожарная опасность помещений, зданий и наружных установок.	12	4	2	4	4			6
6.3	Средства и методы тушения пожаров	8		2					6
	<b>Курсовой проект</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>16</b>			<b>56</b>
	Итого	<b>252</b>	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>156</b>

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Основы производственной безопасности**

#### **1.1. Опасность и риск производства**

Опасность и аппарат анализа опасностей. Категорирование и классификация объектов как мера оценки опасности. Производственная среда, рабочая зона, рабочее место. Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ). Принципы, методы и средства обеспечения производственной безопасности.

Понятие риска. Классификация рисков. Приемлемый риск. Анализ риска. Управление риском. Авария и аварийная ситуация. Основные причины возникновения крупных аварий на производстве. Условия возникновения аварийной ситуации. Стадии развития аварии. Основные этапы анализа риска аварий.

#### **1.2. Производственный травматизм и аварийность**

Производственная травма и ее разновидности. Травмирующие факторы. Несчастный случай. Причины несчастных случаев. Классификация несчастных случаев по тяжести исхода. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Показатели производственного травматизма. Методы системного анализа и прогнозирования уровня производственного травматизма.

#### **1.3. Опасные производственные объекты**

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Химическое предприятие как объект повышенной опасности. Особенности современного химического производства. Опасности химического объекта в нормальном и аварийном режимах работы. Классификация причин аварий на объектах химической промышленности. Количественное распределение аварий по видам оборудования и характеру веществ.

### **Раздел 2. Основы электробезопасности**

#### **2.1. Безопасность эксплуатации электроустановок. Способы и средства защиты от поражения электрическим током**

Виды электрических сетей, применяемых на производстве. Классификация электроустановок и основные требования к их устройству. Анализ условий поражения человека электрическим током. Технические способы и средства защиты от поражения электрическим током. Виды изоляции токоведущих частей. Оградительные устройства. Предупредительная сигнализация. Знаки безопасности и предупредительные плакаты. Электрозащитные средства. Организация безопасности эксплуатации электроустановок. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

#### **2.2. Защита от статического и атмосферного электричества**

Условия возникновения зарядов статического электричества. Воздействие статического электричества на человека. Искровые разряды статического электричества. Условия воспламенения горючих смесей от искровых разрядов. Способы защиты от статического электричества. Средства коллективной и индивидуальной защиты от статического электричества.

Условия возникновения зарядов атмосферного электричества. Воздействие на объект прямого удара молнии. Вторичные проявления молнии. Молниезащита. Принцип действия и устройство молниеотводов, Категории молниезащиты.

### **Раздел 3. Опасные вещества и технологические среды в химическом производстве**

#### **3.1. Общая характеристика опасных веществ**

Многообразие химических веществ. Классификация вредных веществ по характеру и степени воздействия на организм человека. Классификация веществ по способности

вызывать пожар, усиливать воздействие опасных факторов пожара, отравлять среду обитания и воздействовать на человека. Токсическое поражение химическими продуктами при авариях, пожарах и взрывах на химическом предприятии.

### **3.2. Пожаровзрывоопасность веществ и технологических сред**

Классификация технологических сред. Взрывоопасная среда. Пожарная опасность технологических сред. Перечень основных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов. Нижний (НКПР) и верхний (ВКПР) пределы распространения пламени.

Взрывобезопасность парогазовых систем в технологических процессах. Парогазовые смеси горючих веществ с окислителями. Особенности парогазовых систем с жидким горючим. Флегматизация взрывоопасных смесей инертными газами. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода (МВСК). Категории взрывобезопасных смесей. Принципы предотвращения взрывов парогазовых систем. Опасность перегретых горючих жидкостей и сжиженных газов.

Взрывоопасные пылевоздушные смеси. Классификация видов пыли в химической промышленности. Аэрозоли и аэрогели. Показатели пожароопасности пылевоздушных смесей. Особенности горения аэрозолей.

Взрывоопасные вещества. Влияние строения вещества на его взрывоопасные свойства. Технологические процессы, протекающие с образованием нестабильных веществ. Самовозгорание веществ.

## **Раздел 4. Безопасность химико-технологических процессов (ХТП)**

### **4.1. Общие требования к безопасности ХТП**

Общие сведения о технологических процессах. Потенциально опасные процессы химической технологии. Основные направления обеспечения безопасности технологических процессов. Технологический регламент ХТП. Содержание раздела «Безопасность эксплуатации производства». Параметры ХТП, определяющие его опасность. Критерии оценки безопасности технологического процесса. Система контроля, управления и противоаварийной защиты (ПАЗ) ХТП.

### **4.2. Взрывобезопасность ХТП**

Общие требования к обеспечению взрывобезопасности технологических процессов. Разделение технологической схемы на отдельные технологические блоки. Оценка энергетического уровня и определение категории взрывоопасности блока. Специфические требования к типовым технологическим процессам. Методы и средства противоаварийной защиты для блоков различных категорий.

### **4.3. Обеспечение безопасности реальных ХТП**

Безопасность процессов переработки нефти и нефтепродуктов. Безопасность газофазных и жидкофазных процессов: производство метанола, формальдегида и ацетона. Безопасность экзотермических процессов.

## **Раздел 5. Безопасность производственного оборудования**

### **5.1. Общие требования к безопасности производственного оборудования (ПО)**

Требования к выбору, конструированию и изготовлению оборудования. Требования к надежности ПО. Факторы, определяющие надежность, основные показатели надежности. Типы отказов ПО. Срок службы ПО. Физический и моральный износ. ПО. Способы повышения износостойкости ПО. Прочность ПО и способы ее повышения. Особенности условий эксплуатации ПО в химическом производстве. Безопасное размещение ПО во взрывопожароопасных производствах. Теплоизоляция ПО. Причины нарушения герметичности химико-технологического оборудования и способы их устранения. Средства защиты ПО.

### **5.2. Безопасность эксплуатации оборудования, работающего под давлением**

Опасность сосудов, работающих под давлением. Основные причины возникновения аварий. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под

давлением. Принципы устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Изготовление, реконструкция, монтаж, наладка и ремонт. Гидравлическое испытание. Документация и маркировка сосудов. Арматура и контрольно-измерительные приборы. Предохранительные устройства. Аварийная остановка сосудов. Обеспечение безаварийной работы стационарных сосудов и баллонов для сжатых и сжиженных газов.

### **5.3. Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных производствах**

Электрооборудование как источник воспламенения. Классификация взрывоопасных зон. Классификация пожарных зон. Взрывозащищенное электрооборудование для внутренних и наружных установок.

Категорирование взрывоопасных смесей в зависимости от величины безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ). Связь между категорией взрывоопасной смеси и подгруппой электрооборудования. Классификация взрывоопасных смесей и температурные классы электрооборудования. Уровни взрывозащиты электрооборудования. Виды взрывозащиты электрооборудования. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования.

## **Раздел 6. Пожарная безопасность химического производства**

### **6.1. Система пожарной безопасности. Пожарная профилактика**

Основные понятия о пожаре и его развитии. Классификация пожаров. Опасные факторы пожара. Пожарная профилактика объекта. Пожарная безопасность технологических процессов. Система предотвращения пожара: исключение образования горючей среды; предотвращение образования источников зажигания. Система противопожарной защиты. Пожаро- и взрывозащита оборудования. Активные и пассивные способы защиты.

### **6.2. Взрывопожарная и пожарная опасность помещений, зданий и наружных установок**

Категорирование помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Методы расчета избыточное давление взрыва в помещении. Категорирование зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Категорирование наружных установок по пожарной опасности. Критерии оценки пожарной опасности наружных установок. Классификация зданий и сооружений по огнестойкости.

Мероприятия по ограничению последствий пожаров. Огнезащита строительных конструкций. Противодымная защита зданий. Мероприятия по предупреждению взрывов и уменьшению их последствий.

### **6.3. Средства и методы тушения пожаров**

Общие сведения о пожаротушении. Огнетушащие вещества, их характеристика. Техника для тушения пожаров. Автоматические системы пожаротушения. Первичные средства пожаротушения. Противопожарное водоснабжение Системы и устройства пожарной сигнализации.

Тактика тушения пожаров. Организация службы пожарной охраны. Нормативные требования и условия безопасной эвакуации людей при пожарах. Обучение мерам пожарной безопасности работников предприятий. Федеральный закон «О пожарной безопасности».

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы					
		1	2	3	4	5	6
	знать:						
1	основные опасности технологических сред, химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;	+	+	+	+	+	
2	методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов и производственного оборудования;		+		+	+	
3	меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;			+	+		+
4	законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности	+	+	+	+	+	+
	уметь:						
6	выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, оборудования и производственных помещений;	+		+	+	+	+
7	проводить экспериментальные исследования пожаровзрывоопасности веществ и материалов;			+			
	владеть:						
8	способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;	+			+	+	
9	современной информацией о состоянии безопасности химического производства в России и Море.	+			+		+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:							
10	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду.	+	+	+	+	+



	при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.							
11	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.3. Владеет методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.	+	+		+	+	+
12	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.	+	+	+	+	+	+
13	ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования	+			+		
		ПК-4.2. Умеет анализировать и идентифицировать законодательные требования в области промышленной безопасности, применимые к деятельности организации	+			+		
14	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности			+	+	+	+

		ПК-5.3. Владеет навыками планирования пожарно-профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами							+
15	ПК-7. Способен осуществлять производственный контроль за соблюдением требований	ПК-7.2. Умеет проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах	+				+	+	
		ПК-7.3. Владеет навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.					+	+	

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Расчетные и графические методы оценка риска химического производства	4
2	3	Расчет параметров пожаровзрывоопасности смесей горючих газов и паров воздухом	4
3	4	Расчет энергетического потенциала и определение категории взрывоопасности технологического блока	4
4	4	Расчетная оценка взрывоопасности технологических блоков производства метанола и формальдегида	4
5	4	Расчетная оценка взрывоопасности технологического блока производства ацетона	4
6	5	Анализ аварий в результате неправильного хранения и транспортировки баллонов с сжатыми и сжиженными газами	4
7	6	Расчет избыточного давления взрыва газов, паров и пыли в помещении. Определение категории пожаровзрывоопасности помещения	4
8	6	Оценка пожарного риска наружной установки	4

### 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «выполняется в соответствии с Учебным планом в 7 семестре и занимает 32 акад. ч.

Лабораторные работы охватывают 3-ий раздел дисциплины. В практикум входит 5 работ, примерно по 6 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности», а также дает навык экспериментального исследования пожаровзрывоопасности веществ.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине, ***Производственная безопасность в химической промышленности***», а также дает знания о физико-химической стабильности и показателях пожарной опасности жидких и твердых веществ.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

#### Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№	Название лабораторной работы	часы
	Вводное занятие	2
1	Определение группы горючести твердых веществ	6
2	Определение температуры вспышки горючих жидкостей	6

3	Термокинетическое исследование веществ при нагревании	6
4	Экспериментальные способы оценки физико-химической стабильности потенциально опасных материалов	6
5	Расчет показателей пожарной опасности с помощью учебной компьютерной программы	6

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

1. самостоятельное изучение разделов дисциплины;
2. ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
3. работу с нормативно-технической литературой;
4. подготовку к лабораторным и контрольным работам;
5. выполнение курсового проекта;
6. подготовку к зачету.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

По дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» не предусмотрено проведение реферативно-аналитической работы.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов и задач для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов (7 семестр) по 10 баллов за каждую.

**Разделы 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса: 1 вопрос – 4 балла, 2 и 3 вопроса по 3 балла.**

#### Вопрос 1.1

1. Безопасность. Производственная безопасность. Задачи производственной безопасности
2. Причины возникновения крупных аварий на производстве. Классификация причин аварий на объектах химической промышленности.
3. Перечислите основные этапы анализа производственного риска. Что в себя включает идентификация опасностей.

#### Вопрос 1.2

1. Производственная травма. Травмирующие факторы.
2. Порядок расследования несчастных случаев.
3. Показатели производственного травматизма.

#### Вопрос 1.3

1. Для какой цели должны быть сооружены заземляющие устройства и заземлены металлические части электрооборудования?
2. Что относится к электротехническим средствам?
3. В чем заключается основная опасность разряда статического электричества?

**Раздел 3. Примеры задач к контрольной работе 2. Контрольная работа содержит 3 задачи: задачи 1 и 2 – по 3 балла, задача 3 – 4 балла.**

### Задача 2.1.

1. Определить пределы воспламенения смеси (об. %): 55% бутилена – 45% бутана с воздухом. Рассчитать содержание каждого горючего в смесях предельного состава
2. Определить пределы воспламенения смеси (об. %): 30% циклогексана – 70 % бензола с воздухом. Рассчитать содержание каждого горючего в смесях предельного состава.
3. Определить пределы воспламенения смеси (об. %): 45% октана – 55 % гептана с воздухом. Рассчитать содержание каждого горючего в смесях предельного состава.

### Задача 2.2.

1. Рассчитать коэффициент избытка окислителя смесей гептана с воздухом для НКПР и ВКПР. Определить МВСК для смеси октан–  $O_2 - N_2$ .
2. Рассчитать коэффициент избытка окислителя смесей метанола с воздухом для НКПР и ВКПР. Определить МВСК для смеси ацетон –  $O_2 - N_2$ .
3. Рассчитать коэффициент избытка окислителя смесей бензола с воздухом для НКПР и ВКПР. Определить МВСК для смеси: амиловый спирт –  $O_2 - N_2$ .

### Задача 2.3.

1. Какое количество паров (кг) образуется при выбросе из аппарата 8 кг жидкого толуола, нагретого до 140 °С? Рассчитать объем воздуха, необходимый для полного сгорания паров при  $p=1\text{атм}$ ,  $T=20\text{ °С}$ .
2. Какое количество паров (кг) образуется при выбросе из аппарата 6 кг жидкого пропанола, нагретого до 130 °С? Рассчитать объем воздуха, необходимый для полного сгорания паров при  $p=1\text{атм}$ ,  $T=20\text{ °С}$ .
3. Какое количество паров (кг) образуется при выбросе из аппарата 22 кг жидкого диэтилового, нагретого до 80 °С? Рассчитать объем воздуха, необходимый для полного сгорания паров при  $p=1\text{атм}$ ,  $T=20\text{ °С}$ .

## Раздел 4. Примеры задач к контрольной работе 3. Контрольная работа 3 содержит 2 задачи по 5 баллов за каждую задачу.

### Задача 3.1

1. В результате разрыва трубопровода на установке синтеза метанола, было выброшено в атмосферу при 20 С  $V=220\text{ м}^3$  смеси паров метанола (36%) с циркулирующим газом (64%). Состав ц.г.: 50%  $H_2$ ; 10%  $CO$ ; 12%  $CO_2$ ; 20%  $CH_4$ ; 8%  $N_2$ . Какой состав парогазовой смеси (об. %), выброшенной в атмосферу? Какое количество тепла (кДж) выделится при полном сгорании парогазовой смеси в атмосфере воздуха? Какое количество воздуха ( $\text{м}^3$ ) необходимо для этого?
2. В результате образования взрывоопасной (ВКПР) смеси паров метанола ( $m=125\text{ кг}$ ) с воздухом в испарителе произошел взрыв. Рассчитать количество воздуха в испарителе ( $\text{м}^3$ ) при  $t =60\text{ °С}$ ,  $P=118\text{ КПа}$ . Рассчитать теплоту взрыва паровоздушной в испарителе (кДж).
3. При получении формальдегида окислением метанола исходная паровоздушная смесь содержит пары метанола и воздух. Написать уравнения основных реакций. Какое количество метанола необходимо для получения формалина  $m_{\text{фм}}= 215\text{ кг}$  при конверсии метанола 85%? Какое количество воздуха ( $\text{м}^3\text{ н.у.}$ ) необходимо для этого? Является исходная паровоздушная смесь взрывоопасной?

### Задача 3.2

1. При окислении изопропилового спирта (ИПС) кислородом воздуха в жидкой фазе получают смесь ацетона и перекиси водорода. Написать уравнения основной реакции. Какое количество воздуха ( $\text{м}^3$  при н.у) необходимо для окисления паров ИПС  $m_{\text{ИПС}}=180\text{ кг}$  при конверсии ИПС -86%? Является исходная парогазовая смесь в реакторе взрывоопасной? Какое количество ацетона и перекиси водорода можно получить?

2. В процессе жидкофазного окисления изопропилового спирта (ИПС) под давлением  $P=1,2$  Мпа и температуре  $t=132$  °С образуется  $25 \text{ м}^3$  горючей парогазовая фаза (68%ИПС и 32% ацетона) и 5,4 т перегретой жидкости (52% ИПС и 48% ацетона, масс. проц.).

Какое количество паров ( $\text{м}^3$ ) было выброшено в атмосферу ( $20$  °С) при разгерметизации этой системы? Какое количество тепла (кДж) выделится при полном сгорании паров в воздухе? Какое количество воздуха ( $\text{м}^3$ ) необходимо для этого?

3. В результате разрыва трубопровода на установке синтеза ацетона, было выброшено в атмосферу при  $15$  С  $V=420 \text{ м}^3$  смеси паров ацетона (60%) с ИПС (40%).

Какое количество тепла (кДж) выделится при полном сгорании парогазовой смеси в атмосфере воздуха? Какое количество воздуха ( $\text{м}^3$ ) необходимо для этого?

**Разделы 5 и 6. Примеры задач и вопросов к контрольной работе 4. Контрольная работу содержит задачу и вопрос: 6 баллов за задачу и 4 балла за вопрос.**

#### **Задача 4.1.**

1. В помещение объемом  $V_{\text{св}} = 140 \text{ м}^3$  в результате аварии из оборудования произошел выброс паров этанола массой  $m=1,5$  кг при температуре  $t=40$  °С.

Рассчитать избыточное давление взрыва паров этанола в помещении. Определить категорию взрывопожарной опасности данного помещения. Рассчитать предельно допустимую массу ацетона в данном помещении.

2. В помещение объемом  $V_{\text{св}} = 120 \text{ м}^3$  в результате аварии из оборудования произошел выброс пропана массой объемом 40 л при температуре  $t=30$  °С.

Рассчитать избыточное давление взрыва пропана в помещении. Определить категорию взрывопожарной опасности данного помещения. Рассчитать предельно допустимую массу бензола в данном помещении.

3. В помещении объемом  $V_{\text{св}} = 100 \text{ м}^3$  в результате аварии образовалась взвешенная пыль резорцина массой  $m=1,1$  кг, температура воздуха  $t=20$  °С.

Рассчитать избыточное давление взрыва пыли в помещении. Определить категорию взрывопожарной опасности данного помещения.

#### **Вопрос 4.2**

1. Принципы устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением.
2. Предохранительные устройства для оборудования, работающего под давлением.
3. Классификация взрывоопасных зон размещения электрооборудования.

**8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой), (8 семестр – курсовой проект).**

Максимальное количество баллов за экзамен 40 баллов. Билет содержит 2 вопроса: 1 вопрос – 20; 2 вопрос – 20.

#### **Вопрос 1**

1. Аварии в химическом производстве. Классификация причин аварий на объектах химической промышленности. Распределение аварий по характеру веществ и типу оборудования.
2. Анализ техногенного риска. Основные этапы анализа риска аварий на опасных производственных объектах. Методы оценки риска.
3. Показатели пожароопасности горючих газов. Температура самовоспламенения. Концентрационные пределы распространения пламени. КПП многокомпонентного горючего.

#### **Вопрос 2.**

1. Оценка энергетического уровня и определение категории взрывоопасности технологического блока. Методы и средства противоаварийной защиты для блоков различных категорий.

2. Принципы устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Документация и маркировка сосудов.
3. Категорирование наружных установок по пожарной опасности. Критерии оценки пожарной опасности наружных установок.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-6 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для *зачета с оценкой*:

Утверждаю» зав. кафедрой техносферной безопасности _____ Н.И. Акинин «___» _____ 2023 г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра техносферной безопасности</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность</b> <b>Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»</b> <i>Дисциплина «Производственная безопасность в химической промышленности»</i>
<b>Билет №</b>	
1. Требования безопасности к технологическим процессам. Технологический регламент ХТП, основные разделы регламента.	
2. Классификация взрывоопасных смесей. БЭМЗ. Категории взрывоопасных смесей. Группы взрывоопасных смесей и температурные классы электрооборудования.	

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.5. Темы курсового проекта

Курсовой проект по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» предусмотрена учебным планом в 8-ом семестре. Цель проекта – анализ взрывоопасности технологического блока. Проект включает: расчет показателей взрывоопасности реакционных сред, количественную оценку энергетического потенциала взрывоопасности технологического блока, определение категории взрывоопасности и расчет характеристик, определяющих разрушение.

Курсовой проект оценивается из 100 баллов, согласно действующей в университете рейтинговой системе. Курсовой проект должен быть сдан на проверку за неделю до его защиты в прошитом, пронумерованном и подписанном виде. Защита курсового проекта проводится на зачетной неделе.

##### Темы курсовых проектов

1. Анализ взрывоопасности колонны ректификации бензиновой фракции
2. Анализ взрывоопасности реактора синтеза ацетона из изопропилового спирта
3. Анализ взрывоопасности реактора синтеза метанола при высоком давлении
4. Анализ взрывоопасности реактора синтеза метанола при низком давлении
5. Анализ взрывоопасности колонны ректификации нефтепродуктов. Причины и последствия аварии на заводе BP Texas City Refinery.

6. Анализ взрывоопасности разделительной установки переработки нефти. Причины и последствий взрыва на предприятии Sonat Exploration Company, Pitkin, Louisiana.

### 8.6. Примеры заданий на курсовой проект

По каждой теме курсового проекта составляется 3-4 задания с различными численными значениями исходных данных.

Задание 1. Анализ взрывоопасности колонны ректификации бензиновой фракции

1. Провести анализ безопасности технологического процесса ректификации бензина.
2. Рассчитать:
  - а. энергетический потенциал и установить категорию взрывоопасности ректификационной колонны при нормальном режиме работы;
  - б. Энергию взрыва в результате аварии, характеристики, определяющие разрушения;
3. Построить логическую блок-схему развития аварии при аварийной разгерметизации в результате недостаточного охлаждения холодильника-конденсатора.

Исходные данные для расчета

Высота колонны 28 м

Диаметр колонны – 3,2 м

Объем жидкой фазы в колонне – 10,2 м<sup>3</sup>

Температура в нижней части колонны – 228 °С

Температура в верхней части колонны – 98 °С

Рабочее давление – 2,38 МПа

Плотность жидкого бензина – 788 кг/м<sup>3</sup>

Теплоемкость жидкого бензина – 2,48 кДж/кгК

Средний молекулярный вес нефтепродукта – 78 г/моль

Средняя температура кипения при 1 атм – 58 °С

Температура окружающей среды – 25 °С.

Энтальпия испарения бензина – 48 кДж/моль

Теплота сгорания бензина – 47000 кДж/кг



## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности [Электронный ресурс] : учебник под общ. ред. Н.И. Акинина. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. –448с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116363>.
2. Райкова В.М., Мельников Н.О., Шушпанов А.Н. Производственная безопасность в химической промышленности. Анализ взрывоопасности химико-технологических процессов: учеб. пособие – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2021. – 92 с.
3. Райкова В. М., Васин А.Я. Шушпанов А.Н. Производственная безопасность в химической промышленности. Лабораторный практикум: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 52 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Производственная безопасность (под. ред. А. А. Попова) : учеб. пособие. –2-ое изд., испр. – СПб.: Издательство Лань, 2013. –432 с. (главы 1, 5, 7, 8, 15, 16). <http://e.lanbook.com>
2. Акинин Н. И., Бабайцев И. В. Техносферная безопасность. Основы прогнозирования взрывобезопасности парогазовых смесей. Учебное пособие. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2016. –248 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям
- Презентации лекций
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
- Рекомендации по выполнению курсовых проектов

Научно-технические журналы:

1. «Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435
2. «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X (print)
3. «Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493 (Print), ISSN 2587-6201 (Online)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- Охрана труда в России: <http://ohranatruda.ru/>
- Безопасность в промышленности: <http://bezopprom.ru/>.
- Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР: <http://www.gosnadzor.ru/>.
- CSB U.S. Chemical Safety Board: <http://www.csb.gov/>.

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (320 слайдов)
- фото- и видеоматериалы аварий на химическом производстве;
- Схемы технологических процессов и чертежи аппаратов (20 слайдов)

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой,

необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

1. Учебная аудитория для чтения лекций, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.
2. Компьютерный класс оснащен 10 рабочими столами, рассчитанными на 20 человек. Все рабочие места, оснащённые компьютерами, подключены к единой локальной сети. Имеется возможность выхода в Интернет. Имеются проектора и проекционный экран, средства звуковоспроизведения и индивидуальные наушники.
3. Лабораторные установки:
  - 1) Прибор ОТМ для определения группы трудногорючих и горючих веществ и материалов (ГОСТ 12.1.044-89, п. 4.3).
  - 2) Прибор ТВ-1 для определения температуры вспышки в закрытом тигле (ГОСТ 12.1.044-89, п.4.4).
  - 3) Прибор ТВ-2 для определения температуры вспышки в открытом тигле (ГОСТ 12.1.044-89, п.4.5).
  - 4) Установка для термокинетического исследования веществ при нагревании в воздушном термостате (не маркируется): две термопары хромель-копель, лабораторный автотрансформатор 3378 ГОСТ 8711-60, 1974 г., самопишущий прибор КСП-4, Модификация 4113090.909, №20037, 1976 г.
4. Для выполнения компьютерных расчетов показателей пожаровзрывоопасности применяется комплекс учебных компьютерных программ для расчета параметров горения и взрыва смесей горючих газов и паров с воздухом, разработанный на кафедре Техносферная безопасность: Райкова В.М., Харламкин М.Ю. / Комплекс компьютерных программ расчета параметров горения и взрыва смесей горючих газов и паров с воздухом. Промышленная безопасность коксохимического производства: материалы международного семинара. // М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2003. – С. 108–113.

На лабораториях кафедры есть современные компьютеры для обработки экспериментальных результатов измерения и выполнения расчетов показателей

взрывопожароопасности с помощью учебной компьютерной программы. Имеется возможность выхода в Интернет.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия

Раздаточный материал, иллюстрирующий пожаровзрывоопасные показатели веществ и смесей, схемы технологических процессов и технологического оборудования, модели развития аварий, примеры решения задач, перечень вопросов для подготовки к контрольным и лабораторным работам.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, USB-портами, принтерами, многофункциональными устройствами и программными средствами; мультимедийное проекционное оборудование; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет; беспроводная точка доступа в локальную сеть и сеть Интернет.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

1. Электронные презентации к разделам лекционного курса;
2. Раздаточный материал к разделам лекционного курса;
3. Учебно-методические разработки в электронном виде;
4. Справочные материалы в напечатанном и электронном виде;
5. Электронные версии учебных пособий по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» доступны на сайтах ЭБС <http://lib.muctr.ru/> и <http://e.lanbook.com>. Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.
6. В ИБЦ РХТУ имеется дополнительная литература по дисциплине «Производственная безопасность в химической промышленности» в печатном виде в достаточном количестве (не менее 1 книги на 4 человек).
7. Учебно-методические пособия по лабораторным работам в печатном виде имеются также на кафедре техносферной безопасности в достаточном количестве (1 пособие на 2 человек).
8. Для знакомства с нормативно-технической документацией рекомендуется пользоваться открытыми сайтами <http://ohranatruda.ru/>, <http://bezopprom.ru/> и <http://www.gosnadzor.ru/>, а также справочно-правовой системой «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
9. Со статьями в журналах по направлению «Техносферная безопасность» можно ознакомиться в интернете в открытом доступе на соответствующих сайтах: «Безопасность жизнедеятельности» <http://novtex.ru/bjd/archiv.htm>; «Безопасность в техносфере» <http://novtex.ru/bjd/archiv.htm>; «Пожаровзрывобезопасность» <https://www.fire-smi.ru/jour/issue/archive>
10. Для поиска статей в отечественных и зарубежных можно использовать электронные базы: «eLibrary.ru» и Scopus (<http://www.scopus.com>).
11. Информационные бюллетени ФСАЭТН представлены на сайте <http://www.gosnadzor.ru/>

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013	24 лицензии для активации на	бессрочная

		от 02.12.2013	рабочих станциях	
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62- 64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1</b>  <b>Основы</b>  <b>производственной</b>  <b>безопасности</b></p>	<p><i>Знает:</i>  основные опасности химического производства в целом;  законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;  характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;  основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;  основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования.</p> <p><i>Умеет:</i>  выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, оборудования и производственных помещений;  анализировать и идентифицировать законодательные требования в области промышленной безопасности, применимые к деятельности организации;  проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах.</p> <p><i>Владеет:</i>  способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр).  Оценка за зачет (7 семестр).  Оценка за курсовой проект (8 семестр).</p>

	<p>современной информацией по состоянию безопасности химического производства в России и Море;</p> <p>методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.</p>	
<p><b>Раздел 2. Основы электробезопасности</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>основные опасности электрооборудования;</p> <p>методы и средства обеспечения безопасности электрооборудования;</p> <p>законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;</p> <p>характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;</p> <p>основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (7 семестр).</p> <p>Оценка за зачет (7 семестр).</p>
<p><b>Раздел 3</b> Опасные вещества и технологические среды</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>основные опасности технологических сред;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр), оценка за лабораторный практикум ((7 семестр).</p>

	<p>меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;</p> <p>законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;</p> <p>характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;</p> <p>основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;</p> <p>нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, оборудования и производственных помещений;</p> <p>проводить экспериментальные исследования пожаро-взрывоопасности веществ и материалов.</p>	<p>Оценка за зачет (7 семестр).</p>
<p><b>Раздел 4</b> Безопасность химико-технологических процессов</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>основные опасности химико-технологических процессов;</p> <p>методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов.</p> <p>меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;</p> <p>методы и средства обеспечения безопасности химико-технологических процессов и производственного оборудования;</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 ((7 семестр).</p> <p>Оценка за зачет (7 семестр).</p> <p>Оценка за курсовой проект (8 семестр).</p>

	<p>меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве;</p> <p>законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;</p> <p>характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;</p> <p>основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;</p> <p>основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;</p> <p>нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, оборудования и производственных помещений;</p> <p>анализировать и идентифицировать законодательные требования в области промышленной безопасности, применимые к деятельности организации;</p> <p>проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов,</p>	
--	---	--



	<p>оборудования и химического производства в целом;  современной информацией о состоянии безопасности химического производства в России и Мире;  методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия;  навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.</p>	
<p><b>Раздел 5</b>  Безопасность производственного оборудования</p>	<p><i>Знает:</i>  основные опасности оборудования;  методы и средства обеспечения безопасности производственного оборудования;  законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности;  характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;  основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;  нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр).  Оценка за зачет (7 семестр).  Оценка за курсовой проект (8 семестр).</p>

	<p>нормативных документов по пожарной безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, оборудования и производственных помещений; проводить комплексные и целевые проверки состояния промышленной безопасности и выявлять опасные факторы на рабочих местах.</p> <p><i>Владеет:</i> способами оценки критериев опасности химико-технологических процессов, оборудования и химического производства в целом; методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия; навыками осуществления контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на производственных объектах.</p>	
<p><b>Раздел 6</b> Пожарная безопасность химического производства</p>	<p><i>Знает:</i> меры по предотвращению возникновения аварий, пожаров и взрывов на химическом производстве; законодательную базу и нормативно-техническую документацию в области обеспечения производственной безопасности; основные нормативно-правовые акты в области охраны</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (7 семестр), Оценка за зачет (7 семестр). Оценка за курсовой проект (8 семестр).</p>

	<p>окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.</p> <p><i>Умеет:</i> выполнять расчеты показателей риска химического производства и характеристик пожаровзрывоопасности технологических сред, оборудования и производственных помещений.</p> <p><i>Владеет:</i> современной информацией о состоянии безопасности химического производства в России и Мире; методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия; навыками планирования пожарно- профилактической работы на объекте и навыками проведения противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами.</p>	
--	--	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Производственная безопасность в химической промышленности»

**основной образовательной программы**  
20.03.01 Техносферная безопасность

«Безопасность технологических процессов и производств»

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

 **УТВЕРЖДАЮ»**  
Проректор по учебной работе  
Ф.А. Колоколов  
«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Производственная санитария и гигиена труда»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация **«бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ Г.Г. Гаджиевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина **«Производственная санитария и гигиена труда»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области токсикологии, безопасности жизнедеятельности, экологии.

**Цель дисциплины** - приобретение студентами знаний в области токсикологии и гигиенического нормирования воздействия химических веществ и вредных техногенных факторов на человека в условиях производства; формирование у студентов представлений об общих закономерностях повреждающего действия загрязняющих веществ и процессов, обучение умению устанавливать количественные характеристики токсичности веществ и уровней воздействия физических факторов, умение пользоваться нормативными документами применительно к конкретным условиям производства, разрабатывать систему мер безопасности, обеспечивающих сохранение жизни, здоровья, работоспособности людей на производстве и направленных на их защиту и защиту окружающей среды.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение характеристик и классификаций вредных веществ и техногенных факторов, изучение основ токсикометрии и токсикокинетики, биотрансформации ксенобиотиков;

- изучение избирательных и специальных видов действия производственных факторов с целью прогнозирования их воздействия на человека в условиях производства;

- освоение основ гигиенического нормирования и контроля вредных условий среды и внешних воздействий;

- освоение методов профилактики отравлений и заболеваний, правила оказания первой помощи пострадавшим при остром отравлении и поражении физическими внешними воздействиями.

Дисциплина **«Производственная санитария и гигиена труда»** преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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



## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
1	2	3
-	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду; ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей), с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности.
-	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.3. Владеет методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.

**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>Экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы; - определение зон повышенного техногенного риска</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления охраной труда).</p>	<p>ПК-6. Способен организовывать контроль за соблюдением требований охраны труда.</p>	<p>ПК-6.1. Знает порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве; ПК-6.2. Умеет обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах; ПК-6.3. Владеет навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 274н (код ПС 40.054) Обобщенная трудовая функция А. Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации. (уровень квалификации – 6)</p>

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них;
- основы токсикологии, токсикодинамики и токсикокинетики;
- специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов.

*Уметь:*

- оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса;
- обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях и поражениях физическими факторами воздействия;
- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда.

*Владеть:*

- методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов;
- основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>48</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1,11</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Лекции	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,22	8	6
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,445	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,445	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0,445	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>60</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,22	80	60
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>экзамен</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
	Введение	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Химические производственные факторы</b>	<b>55</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>32</b>
1.1	Вредные вещества и их классификация	8	1	1	1	-	-	-	-	7
1.2	Токсикология	9	2	3	-	2	2	-	-	4
1.3	Особенности токсического действия	8	2	2	-	2	2	-	-	4
1.4	Токсикокинетика	11	2	3	-	2	2	-	-	6
1.5	Химия превращения экотоксикантов в организме	6	-	2	-	-	-	-	-	4
1.6	Определение и нормирование содержания вредных веществ	13	6	2	2	2	2	2	2	7
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Физические производственные факторы</b>	<b>70</b>	<b>19</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>40</b>
2.1	Микроклимат	12	7	2	1	2	2	4	4	4
2.2	Производственная вентиляция	8	2	2	-	2	2	-	-	4
2.3	Производственное освещение	12	5	2	1	-	-	4	4	6
2.4	Шум	8	5	2	1	2	2	2	2	2
2.5	Вибрация	6	-	-	-	-	-	-	-	6
2.6	Электромагнитные поля (ЭМП) и излучения (ЭМИ)	6	-	2	-	-	-	-	-	4
2.7	Ионизирующее излучение (ИИ)	10	-	2	-	-	-	-	-	8
2.8	Лазерное излучение (ЛИ)	8	-	2	-	-	-	-	-	6
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных производственных факторов</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
3.1	Роль СИЗ в профилактике травматизма и заболеваний	10	5	2	1	2	2	2	2	4
3.2	Санитарно-гигиенические требования	8	3	2	1	-	-	2	2	4

	к планировке предприятия и организации производства									
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>80</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>								
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>								

## **4.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Введение**

Предмет дисциплины и его связь с другими дисциплинами. Здоровье. Вредные производственные факторы. Правовые основы производственной санитарии.

### **Раздел 1. Химические производственные факторы**

- 1.1. Вредные вещества и их классификация.
- 1.2. Токсикология.
- 1.3. Особенности токсического действия вредного вещества.
- 1.4. Токсикокинетика.
- 1.5. Химия превращения экотоксикантов в организме.
- 1.6. Определение и нормирование содержания вредных веществ.

### **Раздел 2. Физические производственные факторы**

- 2.1. Микроклимат.
- 2.2. Производственная вентиляция.
- 2.3. Производственное освещение.
- 2.4. Шум.
- 2.5. Вибрация.
- 2.6. Электромагнитные поля (ЭМП).
- 2.7. Ионизирующее излучение (ИИ).
- 2.8. Лазерное излучение (ЛИ).

### **Раздел 3. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных производственных факторов**

- 3.1. Средства коллективной и индивидуальной защиты (СИЗ) от вредных производственных факторов.
- 3.2. Санитарно-гигиенические требования к планировке предприятия и организации производства.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1	– основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них	+	+	
2	– основы токсикологии, токсикодинамики и токсикокинетики	+		
3	– специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов	+		+
	<b>Уметь:</b>			
4	– оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса	+		+
5	– обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях и поражениях физическими факторами воздействия			+
6	– пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда		+	+
	<b>Владеть:</b>			
7	– методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов	+	+	+
8	– основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие *общепрофессиональные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:*

	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>			
9	– ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности,	– ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду	+	+	
10	измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	– ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей), с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности			+
11	– ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	– ОПК-2.3. Владеет методами и/или средствами обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды, отвечающими требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия.	+	+	+
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
12	– ПК-6. Способен организовывать контроль за соблюдением требований охраны труда.	– ПК-6.1. Знает порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве;	+		
		– ПК-6.2. Умеет обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах;	+	+	
		– ПК-6.3. Владеет навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.			+



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Токсикология	2
2	Раздел 1	Особенности токсического действия вредного вещества	2
3	Раздел 1	Токсикокинетика	2
4	Раздел 1	Определение и нормирование содержания вредных веществ	2
5	Раздел 2	Микроклимат производственных помещений	2
6	Раздел 2	Производственная вентиляция	2
7	Раздел 2	Производственный шум	2
8	Раздел 3	Средства индивидуальной защиты (СИЗ) от вредных производственных факторов	2

### 6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Производственная санитария и гигиена труда*», а также дает знания о методиках определения уровня загрязнения воздуха, водоёмов сточными водами, почвы химическими ингредиентами и отходами; о требованиях к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 24 балла (максимально по 6 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1.6	Определение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны и выбор средств защиты для безопасной работы.	2
	3.1		1
	3.2		1
2	2.1	Измерение и оценка микроклимата в рабочей зоне производственных помещений.	4
3	2.3	Определение площади световых проемов в производственных помещениях. Измерение и нормирование искусственной освещенности на рабочих местах.	4
4	2.4	Исследование производственного шума, подбор СИЗ и оценка эффективности звукоизолирующих устройств.	2
	3.1		1
	3.2		1

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к практическим занятиям;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, а также работу с электронно-библиотечными системами;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине;
- подготовку к итоговой аттестации в виде экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 36 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 24 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 36 баллов, по 12 баллов за каждую работу.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 6 баллов за вопрос.**

#### Вопрос 1.1.

1. Токсикология. Токсичность. Основные понятия токсикологии.
2. Вредное вещество и выражение эффекта его воздействия на организм. Ксенобиотики. Персистентность. Бионакопление. Классификация вредных веществ и отравлений. Патологические реакции организма.
3. Рецептор и эффект воздействия на него. Основные токсикологические характеристики. Особенности повторного действия вредных веществ. Адаптация, кумуляция, компенсация, привыкание и сенсбилизация. Комбинированное, комплексное и сочетанное действие.
4. Связь строения и свойств веществ с показателями их токсического действия. Взаимосвязь биологического действия с липофильностью веществ.

5. Шум. Источники шума на производстве. Физическая природа шума.
6. Физические характеристики шума, единицы измерения. Частота, интенсивность и звуковое давление. Уровни звукового давления. Спектр шума. Пороги слышимости и болевого ощущения.
7. Влияние шума на организм человека. Специфические и неспецифические шумовые патологии. Значение интенсивности и спектра шума при его воздействии на организм человека. Длительность воздействия шума, шумовая болезнь.
8. Классификация шумов. Характер спектра шума и его временные характеристики. Колеблющиеся, прерывистые и импульсные шумы.
9. Гигиеническое нормирование шума. Предельно допустимые уровни шума. Комплекс показателей нормирования шума и их гигиеническая значимость. Нормирование постоянного и непостоянного шума. Предельно допустимый и эквивалентный уровень звука.
10. Методы и приборы контроля шума на производстве.

### **Вопрос 1.2.**

1. Методы и средства защиты от шума.
2. Источники и характеристики ультразвука и инфразвука. Гигиеническое нормирование; защита от ультразвука и инфразвука. Контроль шумовых характеристик машин.
3. Производственная вентиляция. Назначение вентиляции и классификация вентиляционных систем.
4. Очистка воздуха от пыли и вредных химических веществ. Защита от пыли. Понятие и классификация пыли.
5. Гигиеническое значение физико-химических свойств пыли. Действие пыли на организм человека. Мероприятия по борьбе с пылью. Технология чистых помещений.
6. Методы и приборы для определения запыленности.
7. Естественная и механическая (искусственная) вентиляция. Аэрация, тепловой напор. Дефлекторы. Вентиляционное оборудование.
8. Вытяжная, приточная и приточно-вытяжная вентиляция, рециркуляция. Общеобменная, местная и комбинированная вентиляция. Аварийная и комбинированная вентиляция.
9. Кондиционирование воздуха. Принципы расчета и конструктивное исполнение вентиляционных систем.
10. Санитарно-гигиенические и технические требования к вентиляционным системам. Вентиляционный баланс. Размещение вентиляционных систем в помещении. Определение необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции.

## **Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 6 баллов за вопрос.**

### **Вопрос 2.1.**

1. Вредные вещества и их классификация. Группы вредных веществ по характеру воздействия на организм человека. Классификация по избирательному патологическому действию на органы и системы организма человека.
2. Факторы, определяющие токсическое действие вредных веществ. Классы опасности вредных веществ.
3. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных веществ. Заболевания, возникающие от воздействия вредных веществ.
4. Вибрация. Физическая природа вибрации и причины ее возникновения.

5. Физические характеристики вибрации. Вибрационные параметры: виброперемещение, виброскорость и виброускорение. Механический импеданс. Собственная частота. Источники вибрации на производстве.

6. Классификация вибрации по способу передачи и источнику возникновения. Общая и локальная вибрации. Спектр вибрации.

7. Действие вибрации на организм человека. Вибрационная болезнь. Влияние общей и локальной вибрации. Частота проявлений заболеваний. Влияние низко и высокочастотной вибрации. Резонансные явления.

8. Методы контроля и средства измерения. Виброизмерительные приборы.

9. Нормирование локальной и общей вибрации.

10. Методы и средства защиты от вибрации. Средства индивидуальной защиты от вибрации рук ног и тела работника.

11. Особенности токсического действия. Стадии взаимодействия вредного вещества с биообъектом. Кривая доза - эффект. Токсический эффект.

## **Вопрос 2.2.**

1. Общие закономерности поступления, транспорта, распределения и выделения ядов. Перенос пассивный и активный. Поступление через: дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и кожу. Транспорт – через кровь. Кажущийся объем распределения вредного вещества в организме  $V = m/C_x$ . Превращение (метаболизм) и выделение из организма.

2. Микроклимат. Понятие о микроклимате производственного помещения. Показатели микроклимата.

3. Влияние параметров микроклимата на здоровье и работоспособность человека. Физиологическое действие метеорологических условий на организм человека. Охлаждение и перегрев. Влажность и подвижность воздуха. Тепловое излучение. Терморегуляция организма человека. Теплопродукция и теплоотдача. Способы терморегуляции.

4. Принципы нормирования микроклимата. Нормативные документы, параметры и принципы нормирования. Критерии оптимального теплового состояния человека. Оценка сочетанного действия параметров микроклимата. Интегральный показатель тепловой нагрузки среды.

5. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата. Методы и средства нормализации микроклимата. Приборы для измерения параметров микроклимата.

6. Химия превращения экотоксикантов в организме. Биологические катализаторы - ферменты. Две фазы биотрансформации.

7. Метаболические превращения экотоксикантов через окисление, восстановление, гидролиз. Полная минерализация, разрушение до низкомолекулярных соединений.

8. Специфические названия катализаторов. Механизм катализа окисления кислородом органических соединений. Катализ окисления ионами металлов переменной валентности. Активация кислорода оксидными комплексами металлов. Оксигенирование ферментами.

9. Защита от активных форм кислорода. Биотрансформация алкалоидов и неорганических экотоксикантов.

10. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Роль СИЗ в профилактике травматизма и заболеваний. Классификация СИЗ.

11. Личная гигиена на производстве. Обеспечение работающих СИЗ.

### **Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 6 баллов за вопрос.**

#### **Вопрос 3.1.**

1. Санитарно-гигиенические требования к планировке предприятия и организации производства.
2. Токсикокинетика. Кинетика прохождения яда через организм. Кинетика взаимодействия ядов с рецепторами.
3. Простейшее кинетическое описание диффузии и химической реакции - уравнением 1-го порядка. Кинетическое описание расхода вещества и его накопления. Чередование накопления и выделения. Графическое описание процесса в координатах  $IgC - f(\tau)$  в виде ломанной прямой. Накопление, сопровождающееся параллельным выводом вещества (его разрушением). Выделение по нескольким параллельным и последовательными путям.
4. Кинетика токсического эффекта. Сила биологического действия вещества.
5. Электромагнитные поля (ЭМП). Основные понятия и физическая природа ЭМП. ЭМП – особая форма материи (причины существования, параметры ЭМ волн).
6. Характеристика ЭМП и ЭМИ. Источники и применение ЭМИ и ЭМП. Воздействие электромагнитных полей на человека. Основные параметры тела человека, отвечающие за взаимодействие с ЭМП.
7. Тепловой эффект от воздействия ЭМИ (спектр ЭМИ). Резонансные эффекты. Проявление негативного действия ЭМП на человека.
8. Измерение (контроль) и нормирование электромагнитных полей. Методы и средства контроля ЭМП. Интенсивность и время воздействия ЭМП. Приборы направленного и ненаправленного действия.
9. Нормирование геомагнитного поля, электростатических полей, постоянных магнитных полей, ЭПМ промышленной частоты (ПЧ), ЭПМ радиочастот (РЧ).
10. Системы защиты от воздействия ЭМП: пассивные и активные.
11. Ионизирующее излучение (ИИ). Природа и виды ИИ.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , рентгеновское, нейтронное ИИ. Факторы, влияющие на поражение человека ИИ. Биологическое воздействие ИИ на человека и окружающую среду. Пути воздействия ИИ на человека.
12. Поведение радионуклидов в организме человека. Механизм действия ИИ. Эффекты облучения.
13. Дозы и пределы облучения. Нормирование излучений.

#### **Вопрос 3.2.**

1. Источники ИИ и работа с ними. Методы обеспечения радиационной безопасности (РБ).
2. Принципы обоснования, оптимизации и нормирования РБ. Организационные и инженерно-технические мероприятия обеспечения РБ.
3. Дозиметрический контроль. Профессиональное облучение. Информация о радиационной обстановке в помещении и на рабочих местах. Уровень доз облучения персонала. Групповой и индивидуальный контроль. Технические средства для радиационного контроля: образцовые, рабочие и индикаторные. Дозиметры, радиометры и спектрометры.
4. Ликвидация радиоактивных отходов (РО). Классификация (газообразные, жидкие, твердые) РО. Удельная активность РО. Сбор, временное хранение и транспортировка РО. Переработка и захоронение РО.
5. Средства защиты от ИИ. Коллективные и индивидуальные. Фармакохимические СИЗ и требования к ним. Кислородный эффект.

6. Лазерное излучение (ЛИ). Природа, источники и основные характеристики ЛИ. Коллимационный, когерентный и монохроматический луч оптического излучения. Диапазон длин волн оптического ЛИ (180-1400 нм).

7. Области применения лазеров. Воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование ЛИ. Параметры ЛИ, определяющие эффект его воздействия. Специфика воздействия ЛИ. Воздействие ЛИ на кожные покровы.

8. Нормирование однократного и хронического ЛИ. Нормируемые параметры ЛИ. Длительность и характер воздействия ЛИ. Суммарная энергия или мощность ЛИ от нескольких источников.

9. Методы средства и защиты от лазерных излучений.

10. Особенности кинетики ферментативных реакций. Двустадийность химического превращения через образование промежуточного комплекса. Уравнение Михаэлиса. Определение кинетических параметров по экспериментальным данным. Ингибирование ферментативных реакций.

11. Определение и нормирование содержания вредных веществ. Гигиеническое нормирование вредных веществ. Методы и приборы контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (в воде и почве).

12. Оценка химической стойкости и химической совместимости соединений. Понятие химической стойкости. Две стороны стойкостных критериев; сохраняемость рабочих характеристик и «времени жизни». Стойкость при производстве. Стойкость при хранении и применении. Гарантийный срок. Методология, методы и способы исследования стойкости. Стойкостные пробы.

13. Опасность неуправляемого ускорения химических процессов. Основные виды самоускорения химических реакций. Их механизм и кинетика. Действие ингибиторов окисления и антидетонаторов в бензинах, промоторов окисления в дизельных топливах. Автокатализ. Увеличение его роли с понижением температуры. Топохимическое ускорение. Особенности протекания процессов в режиме внешне и внутридиффузионного торможения.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен)**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Токсикология. Токсичность. Основные понятия токсикологии.

2. Вредное вещество и выражение эффекта его воздействия на организм. Ксенобиотики. Персистентность. Бионакопление. Классификация вредных веществ и отравлений. Патологические реакции организма.

3. Рецептор и эффект воздействия на него. Основные токсикологические характеристики. Особенности повторного действия вредных веществ. Адаптация, кумуляция, компенсация, привыкание и сенсбилизация. Комбинированное, комплексное и сочетанное действие.

4. Связь строения и свойств веществ с показателями их токсического действия. Взаимосвязь биологического действия с липофильностью веществ.

5. Шум. Источники шума на производстве. Физическая природа шума.

6. Физические характеристики шума, единицы измерения. Частота, интенсивность и звуковое давление. Уровни звукового давления. Спектр шума. Пороги слышимости и болевого ощущения.

7. Влияние шума на организм человека. Специфические и неспецифические шумовые патологии. Значение интенсивности и спектра шума при его воздействии на организм человека. Длительность воздействия шума, шумовая болезнь.

8. Классификация шумов. Характер спектра шума и его временные характеристики. Колеблющиеся, прерывистые и импульсные шумы.
9. Гигиеническое нормирование шума. Предельно допустимые уровни шума. Комплекс показателей нормирования шума и их гигиеническая значимость. Нормирование постоянного и непостоянного шума. Предельно допустимый и эквивалентный уровень звука.
10. Методы и приборы контроля шума на производстве.
11. Методы и средства защиты от шума.
12. Источники и характеристики ультразвука и инфразвука. Гигиеническое нормирование; защита от ультразвука и инфразвука. Контроль шумовых характеристик машин.
13. Производственная вентиляция. Назначение вентиляции и классификация вентиляционных систем.
14. Очистка воздуха от пыли и вредных химических веществ. Защита от пыли. Понятие и классификация пыли.
15. Гигиеническое значение физико-химических свойств пыли. Действие пыли на организм человека. Мероприятия по борьбе с пылью. Технология чистых помещений.
16. Методы и приборы для определения запыленности.
17. Естественная и механическая (искусственная) вентиляция. Аэрация, тепловой напор. Дефлекторы. Вентиляционное оборудование.
18. Вытяжная, приточная и приточно-вытяжная вентиляция, рециркуляция. Общеобменная, местная и комбинированная вентиляция. Аварийная и комбинированная вентиляция.
19. Кондиционирование воздуха. Принципы расчета и конструктивное исполнение вентиляционных систем.
20. Санитарно-гигиенические и технические требования к вентиляционным системам. Вентиляционный баланс. Размещение вентиляционных систем в помещении. Определение необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции.
21. Вредные вещества и их классификация. Группы вредных веществ по характеру воздействия на организм человека. Классификация по избирательному патологическому действию на органы и системы организма человека.
22. Факторы, определяющие токсическое действие вредных веществ. Классы опасности вредных веществ.
23. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных веществ. Заболевания, возникающие от воздействия вредных веществ.
24. Вибрация. Физическая природа вибрации и причины ее возникновения.
25. Физические характеристики вибрации. Вибрационные параметры: виброперемещение, виброскорость и виброускорение. Механический импеданс. Собственная частота. Источники вибрации на производстве.
26. Классификация вибрации по способу передачи и источнику возникновения. Общая и локальная вибрации. Спектр вибрации.
27. Действие вибрации на организм человека. Вибрационная болезнь. Влияние общей и локальной вибрации. Частота проявлений заболеваний. Влияние низко и высокочастотной вибрации. Резонансные явления.
28. Методы контроля и средства измерения. Виброизмерительные приборы.
29. Нормирование локальной и общей вибрации.
30. Методы и средства защиты от вибрации. Средства индивидуальной защиты от вибрации рук ног и тела работника.
31. Особенности токсического действия. Стадии взаимодействия вредного вещества с биообъектом. Кривая доза - эффект. Токсический эффект.
32. Общие закономерности поступления, транспорта, распределения и выделения ядов. Перенос пассивный и активный Поступление через: дыхательные пути, желудочно-

кишечный тракт и кожу. Транспорт – через кровь. Кажущийся объем распределения вредного вещества в организме  $V = m/Cx$ . Превращение (метаболизм) и выделение из организма.

33. Микроклимат. Понятие о микроклимате производственного помещения. Показатели микроклимата.

34. Влияние параметров микроклимата на здоровье и работоспособность человека. Физиологическое действие метеорологических условий на организм человека. Охлаждение и перегрев. Влажность и подвижность воздуха. Тепловое излучение. Терморегуляция организма человека. Теплопродукция и теплоотдача. Способы терморегуляции.

35. Принципы нормирования микроклимата. Нормативные документы, параметры и принципы нормирования. Критерии оптимального теплового состояния человека. Оценка сочетанного действия параметров микроклимата. Интегральный показатель тепловой нагрузки среды.

36. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата. Методы и средства нормализации микроклимата. Приборы для измерения параметров микроклимата.

37. Химия превращения экотоксикантов в организме. Биологические катализаторы - ферменты. Две фазы биотрансформации.

38. Метаболические превращения экотоксикантов через окисление, восстановление, гидролиз. Полная минерализация, разрушение до низкомолекулярных соединений.

39. Специфические названия катализаторов. Механизм катализа окисления кислородом органических соединений. Катализ окисления ионами металлов переменной валентности. Активация кислорода оксидными комплексами металлов. Оксигенирование ферментами.

40. Защита от активных форм кислорода. Биотрансформация алкалоидов и неорганических экотоксикантов.

41. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Роль СИЗ в профилактике травматизма и заболеваний. Классификация СИЗ.

42. Личная гигиена на производстве. Обеспечение работающих СИЗ.

43. Санитарно – гигиенические требования к планировке предприятия и организации производства.

44. Токсикокинетика. Кинетика прохождения яда через организм. Кинетика взаимодействия ядов с рецепторами.

45. Простейшее кинетическое описание диффузии и химической реакции - уравнением 1-го порядка. Кинетическое описание расхода вещества и его накопления. Чередование накопления и выделения. Графическое описание процесса в координатах  $IgC - f(\tau)$  в виде ломанной прямой. Накопление, сопровождающееся параллельным выводом вещества (его разрушением). Выделение по нескольким параллельным и последовательными путям.

46. Кинетика токсического эффекта. Сила биологического действия вещества.

47. Электромагнитные поля (ЭМП). Основные понятия и физическая природа ЭМП. ЭМП – особая форма материи (причины существования, параметры ЭМ волн).

48. Характеристика ЭМП и ЭМИ. Источники и применение ЭМИ и ЭМП. Воздействие электромагнитных полей на человека. Основные параметры тела человека, отвечающие за взаимодействие с ЭМП.

49. Тепловой эффект от воздействия ЭМИ (спектр ЭМИ). Резонансные эффекты. Проявление негативного действия ЭМП на человека.

50. Измерение (контроль) и нормирование электромагнитных полей. Методы и средства контроля ЭМП. Интенсивность и время воздействия ЭМП. Приборы направленного и ненаправленного действия.



51. Нормирование геомагнитного поля, электростатических полей, постоянных магнитных полей, ЭПМ промышленной частоты (ПЧ), ЭПМ радиочастот (РЧ).
52. Системы защиты от воздействия ЭМП: пассивные и активные.
53. Ионизирующее излучение (ИИ). Природа и виды ИИ. а, b, g, рентгеновское, нейтронное ИИ. Факторы, влияющие на поражение человека ИИ. Биологическое воздействие ИИ на человека и окружающую среду. Пути воздействия ИИ на человека.
54. Поведение радионуклидов в организме человека. Механизм действия ИИ. Эффекты облучения.
55. Дозы и пределы облучения. Нормирование излучений.
56. Источники ИИ и работа с ними. Методы обеспечения радиационной безопасности (РБ).
57. Принципы обоснования, оптимизации и нормирования РБ. Организационные и инженерно-технические мероприятия обеспечения РБ.
58. Дозиметрический контроль. Профессиональное облучение. Информация о радиационной обстановке в помещении и на рабочих местах. Уровень доз облучения персонала. Групповой и индивидуальный контроль. Технические средства для радиационного контроля: образцовые, рабочие и индикаторные. Дозиметры, радиометры и спектрометры.
59. Ликвидация радиоактивных отходов (РО). Классификация (газообразные, жидкие, твердые) РО. Удельная активность РО. Сбор, временное хранение и транспортировка РО. Переработка и захоронение РО.
60. Средства защиты от ИИ. Коллективные и индивидуальные. Фармакохимические СИЗ и требования к ним. Кислородный эффект.
61. Лазерное излучение (ЛИ). Природа, источники и основные характеристики ЛИ. Коллимационный, когерентный и монохроматический луч оптического излучения. Диапазон длин волн оптического ЛИ (180-1400 нм).
62. Области применения лазеров. Воздействие на организм человека и гигиеническое нормирование ЛИ. Параметры ЛИ, определяющие эффект его воздействия. Специфика воздействия ЛИ. Воздействие ЛИ на кожные покровы.
63. Нормирование однократного и хронического ЛИ. Нормируемые параметры ЛИ. Длительность и характер воздействия ЛИ. Суммарная энергия или мощность ЛИ от нескольких источников.
64. Методы средства и защиты от лазерных излучений.
65. Особенности кинетики ферментативных реакций. Двустадийность химического превращения через образование промежуточного комплекса. Уравнение Михаэлиса. Определение кинетических параметров по экспериментальным данным. Ингибирование ферментативных реакций.
66. Определение и нормирование содержания вредных веществ. Гигиеническое нормирование вредных веществ. Методы и приборы контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (в воде и почве).
67. Оценка химической стойкости и химической совместимости соединений. Понятие химической стойкости. Две стороны стойкостных критериев; сохраняемость рабочих характеристик и «времени жизни». Стойкость при производстве. Стойкость при хранении и применении. Гарантийный срок. Методология, методы и способы исследования стойкости. Стойкостные пробы.
68. Опасность неуправляемого ускорения химических процессов. Основные виды самоускорения химических реакций. Их механизм и кинетика. Действие ингибиторов окисления и антидетонаторов в бензинах, промоторов окисления в дизельных топливах. Автокатализ. Увеличение его роли с понижением температуры. Топохимическое ускорение. Особенности протекания процессов в режиме внешне и внутридиффузионного торможения.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (6 семестр)

**Экзамен** по дисциплине **«Производственная санитария и гигиена труда»** проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для **экзамена** состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена**:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой ТСБ</p> <p>_____ Н.И. Акинин</p> <p>«__»_____2023 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра техносферной безопасности</b></p>
	<p><b>20.03.01 – Техносферная безопасность</b></p> <p><b>Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»</b></p>
	<p><b>Производственная санитария и гигиена труда</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Производственная санитария и гигиена труда. Их взаимосвязь и различия. Связь с другими дисциплинами. Здоровье.</p> <p>2. Ликвидация радиоактивных отходов (РО). Средства защиты от ионизирующего излучения. Фармакохимические средства индивидуальной защиты и требования к ним.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. Экологическая безопасность в техносфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 524 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76266>.

2. Производственная санитария и гигиена труда: учебник для студ. Учреждений высш. Образования/ Е.В. Глебова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 352с. - (Сер. Бакалавриат).

#### Б. Дополнительная литература

1. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения, 2-е издание, исправленное и дополненное/Акинин Н.И. - М. ИД Интеллект, 2011. - 312 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://контроль-надзор.пф/> (Контрольно-надзорная деятельность);
- <http://www.consultant.ru/> (Консультант Плюс);
- <https://rosmintrud.ru/> ;
- <https://www.rosminzdrav.ru/> ;
- <http://ecology.e-distant.ru/>

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (общее число слайдов – 162);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 68).

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Производственная санитария и гигиена труда*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

Лаборатория исследования опасных и вредных производственных факторов

Учебная лаборатория производственной санитарии №2

Компьютерный класс кафедры ТСБ.

Презентационное мультимедийное оборудование.

Необходимое оборудование для лабораторного практикума.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса. Рекомендуемые литература и журналы приведены в пп. 9.1 и 9.2.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации: компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран.

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

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

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

1. Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;
2. <http://rospotrebnadzor.ru>;
3. <https://rosmintrud.ru>;
4. <https://www.rosminzdrav.ru>;
5. <https://e.lanbook.com>;
6. <https://biblio-online.ru>;
7. <http://www.consultant.ru>.

Более полный перечень информационных образовательных ресурсов приведен в пп. 9.1 и 9.2.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная

		от 02.12.2013	станциях	
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Химические производственные факторы.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них;</li> <li>- основы токсикологии, токсикодинамики и токсикокинетики;</li> <li>- специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса.</li> </ul> <p><i>Владет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов;</li> <li>- основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

<p>Раздел 2. Физические производственные факторы.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классификации вредных веществ и вредных производственных факторов, основы их гигиенического нормирования и защиты от них.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов;</li> <li>- основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>
<p>Раздел 3. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных производственных факторов.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику токсического действия вредных веществ и опасного действия физических факторов, комбинированного действия вредных техногенных факторов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать потенциальную опасность токсичных веществ и вредных факторов производственного процесса;</li> <li>- обеспечивать безопасность при работе с вредными веществами в условиях производств и химических аварий, применять средства коллективной и индивидуальной защиты работников, оказывать первую помощь при отравлениях и поражениях физическими факторами воздействия;</li> <li>- пользоваться правовой и нормативно-технической документацией по вопросам безопасности труда.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами ограничения воздействия на человека вредных веществ и других вредных производственных факторов;</li> <li>- основными современными методами физико-химического анализа вредных веществ, методами оценки других вредных производственных факторов.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен</p>

### 13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Производственная санитария и гигиена труда»**  
**основной образовательной программы**  
**20.03.01 «Техносферная безопасность»**  
**«Безопасность технологических процессов и производств»**  
**Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная экология»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.т.н., профессором, заведующим кафедрой техносферной безопасности Н.И. Акининым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Промышленная экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающийся имеет теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск» и «Управление техносферной безопасностью».

**Цель дисциплины** – Сформировать компетенции обучающегося в области промышленной экологии, позволяющие рационально использовать закономерности протекания технологических процессов при реализации малоотходных и ресурсосберегающих технологий, применять методы инженерной защиты окружающей среды от загрязнения.

### **Задачи дисциплины**

- рассмотреть принципы энерго- и ресурсосбережения в химической промышленности;
- раскрыть принципы внедрения мало- и безотходных ресурсосберегающих технологий;
- продемонстрировать особенности методов очистки сточных вод и газообразных выбросов от загрязнений;
- рассмотреть способы оптимизации параметров химико-технологических процессов с учетом современных требований в области охраны окружающей среды.

Дисциплина «**Промышленная экология**» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).</p>	<p>ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117)</p> <p>Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.</p> <p>С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.</p> <p>(уровень квалификации – б)</p>
		<p>ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.</p>	<p>ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	
		<p>ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;</p>		

<p>предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</p>				<p>Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – б)</p>
---	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные нормативные требования и принципы эксплуатации компонентов систем защиты окружающей среды;
- основные достоинства и недостатки промышленных методов защиты окружающей среды.

*Уметь:*

- выделять критерии оценки технологических параметров, обеспечивать оптимизацию технологического режима с целью повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов;

*Владеть:*

- навыками анализа структуры промышленного производства с целью обеспечения развития техники и технологий, применение которых способствует решению природоохранных задач.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Экзамен</b>		

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
	Введение	2	2			
	<b>Раздел 1. Основы промышленной экологии и «безотходные» производства.</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>18</b>
1.1	Воздействие промышленных объектов на состояние окружающей среды	16	2	2,5	2,5	9
1.2	Принципы организации мало- и «безотходных» производств	16	2	2,5	2,5	9
	<b>Раздел 2. Промышленные источники воздействия на окружающую среду.</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>16</b>
2.1	Промышленные источники загрязнений гидросферы	20	3	4	5	8
2.2	Промышленные источники загрязнений атмосферы	20	2	4	6	8
	<b>Раздел 3. Мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды.</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
3.1	Мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферы. Принципы уменьшения количества газовых выбросов	13	2	0	0	11



3.2	Мероприятия по предотвращению загрязнения гидросферы. Принципы уменьшения количества сточных вод промышленного производства.	7	1	0	0	6
3.3	Нормативные основы и условия внедрения наилучших доступных технологий	14	2	3	0	9
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>				

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Введение

Цели и задачи промышленной экологии. Основные понятия и правовые основы. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества. Характеристика выбросов, сбросов вредных веществ и отходов производств при добыче полезных ископаемых и в обрабатывающих производствах.

### Раздел 1. Основы промышленной экологии и «безотходные» производства.

#### 1.1 Воздействие промышленных объектов на состояние окружающей среды.

Функциональная и иерархическая структура производств. Основные технологические компоненты производства. Основные показатели эффективности производств. Водные, топливные и сырьевые ресурсы в промышленном производстве. Методы обогащения и подготовки сырья. Промышленное использование и методы переработки топлива. Оценка возможности использования отходов производства. Методы и цели промышленной водоподготовки. Экологические аспекты развития производства.

#### 1.2 Принципы организации мало- и «безотходных» производств.

Принципы комплексного использования сырья и энергетических ресурсов. Основные направления развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Создание замкнутых производственных циклов. Основные принципы организации малоотходных и чистых производств. Комбинирование и кооперация производств.

### Раздел 2. Промышленные источники воздействия на окружающую среду.

#### 2.1 Промышленные источники загрязнений гидросферы.

Особенности гидросферы. Проблемы антропогенного загрязнения природных вод. Классификация источников загрязнения водных объектов. Техногенные источники загрязнения гидросферы. Экологические последствия загрязнения вод. Основные направления работы по охране и регулированию качества вод.

#### 2.2 Промышленные источники загрязнений атмосферы.

Особенности атмосферы. Предприятия химического комплекса как источники загрязнения атмосферы. Нормирование содержания вредных веществ в атмосферном воздухе. Экологические последствия загрязнения атмосферы.

### Раздел 3. Мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды.

#### 3.1 Мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферы. Принципы уменьшения количества газовых выбросов.

Технологические пути сокращения количества выбросов в атмосферу. Организация выбросов. Рекуперация компонентов газовых выбросов. Классификация и особенности применения методов очистки газоздушных выбросов промышленного производства. Очистка газообразных выбросов от серосодержащих соединений, оксидов азота.

#### 3.2 Мероприятия по предотвращению загрязнения гидросферы. Принципы уменьшения количества сточных вод промышленного производства.

Технологические пути сокращения количества сбросов сточных вод. Принципы оборотного водоснабжения. Замкнутые системы водного хозяйства. Применение методов очистки сточных вод на промышленном производстве. Классификация методов очистки сточных вод. Очистка сточных вод предприятий текстильной и легкой промышленности. Очистка сточных вод от соединений тяжелых металлов.

#### 3.3 Нормативные основы и условия внедрения наилучших доступных технологий.

Структура законодательства в области наилучших доступных технологий (НДТ). Подходы к определению НДТ в странах мира. Преимущества и возможности экологического нормирования, основанного на принципе НДТ. Проблемы внедрения принципа технологического нормирования в условиях России.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1	- основные нормативные требования и принципы эксплуатации компонентов систем защиты окружающей среды;	+	+	
2	- основные достоинства и недостатки промышленных методов защиты окружающей среды.			+
	<b>Уметь:</b>			
3	- выделять критерии оценки технологических параметров, обеспечивать оптимизацию технологического режима с целью повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов.			+
	<b>Владеть:</b>			
4	- навыками анализа структуры промышленного производства с целью обеспечения развития техники и технологий, применение которых способствует решению природоохранных задач.	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :				
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>		
5	– ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	– ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций		+
6		– ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	+	+
7	– ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	– ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования		+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества. Характеристика выбросов, сбросов вредных веществ и отходов производств.	1
2	1	Функциональная и иерархическая структура производств. Основные показатели эффективности производств.	2
3	1	Принципы комплексного использования сырья и энергетических ресурсов.	1
4	1	Основные принципы организации малоотходных и «безотходных» или чистых производств.	1
5	2	Проблемы антропогенного загрязнения природных вод. Классификация источников загрязнения водных объектов. Техногенные источники загрязнения гидросферы.	2
6	2	Экологические последствия загрязнения вод. Основные направления работы по охране и регулированию качества вод.	2
7	2	Предприятия химического комплекса как источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия загрязнения атмосферы.	2
8	3	Технологические пути сокращения количества выбросов в атмосферу. Организация выбросов. Рекуперация компонентов газовых выбросов.	2
9	3	Очистка газообразных выбросов от серосодержащих соединений, оксидов азота.	1
10	3	Применение методов очистки сточных вод на промышленном производстве. Классификация методов очистки сточных вод.	1
11	3	Структура законодательства в области наилучших доступных технологий (НДТ). Проблемы внедрения принципа технологического нормирования в условиях России.	1

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Промышленная экология», а также позволяет закрепить знания, полученные при изучении дисциплины «Промышленная экология».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 баллов (максимально по 8 баллов за 1 и 2 работу и 4 балла за 3 работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

## Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Определение дисперсного состава пыли и способы очистки газообразных выбросов от пыли.	6
2	3	Оценка уровня загрязнения водных объектов сточными водами. Изучение способов очистки воды.	6
3	3	Фотохимическое обесцвечивание сточных вод	4

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по курсу
- подготовку к итоговой аттестации в виде экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

В рамках данной дисциплины реферативно-аналитическая работа не предусматривается.

### 8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (первая контрольная работа по первому разделу и вторая контрольная работа по 2 и 3 разделам). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет 20 баллов за каждую.

#### **Раздел 1 Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

1. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
2. Нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
3. Требования к организации безотходного производства. Принципы повышения экологической безопасности производства.
4. Проблема комплексного использования сырья и отходов. Принципы повышения эффективности использования сырьевых ресурсов.
5. Промышленное использование и методы переработки топлива.
6. Оценка возможности использования отходов производства.
7. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ.
8. Методы и цели промышленной водоподготовки.
9. Основные показатели и критерии оценки эффективности производств.
10. Экологические аспекты развития производства.
11. Основные энергетические проблемы промышленных производств. Повышение эффективности использования энергетических ресурсов.

#### **Разделы 2 и 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

1. Электрохимические методы очистки производственных сточных вод.
2. Химические методы очистки производственных сточных вод.
3. Нормирование содержания вредных веществ в атмосферном воздухе.
4. Механические методы очистки сточных вод.
5. Физико-химические методы очистки сточных вод.
6. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий.
7. Технологические пути сокращения количества выбросов в атмосферу.
8. Мероприятия по защите воздуха на промышленных предприятиях.  
Пылеулавливание.
9. Классификация методов очистки и обезвреживания производственных сточных вод.
10. Биологические методы очистки производственных сточных вод.
11. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.

12. Принципы создания малоотходных производств.
13. Структура законодательства в области наилучших доступных технологий.
14. Преимущества и возможности экологического нормирования, основанного на принципе НДТ.

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-2-3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса и 1 задачу. 1 вопрос – 15 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, 3 вопрос – 10 баллов.

1. Механические методы очистки сточных вод.
2. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
3. Химические методы очистки сточных вод.
4. Биологические методы очистки производственных сточных вод.
5. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ.
6. Электрохимические методы очистки сточных вод.
7. Мероприятия по защите воздуха на промышленных предприятиях. Пылеулавливание.
8. Принципы создания малоотходных производств.
9. Мероприятия по защите воздуха на промышленных предприятиях.
10. Структура законодательства в области наилучших доступных технологий.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «Промышленная экология» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ 20__ г. Н.И. Акинин _____	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»</b>
<b>Промышленная экология</b> <b>Билет № 1</b>	
1. Принципы создания малоотходных производств. 2. Электрохимические методы очистки сточных вод.	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А) Основная литература:

1. Раковская, Е. Г. Промышленная экология : учебное пособие / Е. Г. Раковская, Н. Г. Занько. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 40 с. — ISBN 978-5-9239-1097-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115315> (дата обращения: 04.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Акинин, Н. И. Экологическая безопасность. Принципы, технические решения, нормативно-правовая база : учебное пособие / Н. И. Акинин. - 3-е изд. перераб. и доп. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-91559-262-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086301> (дата обращения: 28.10.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### Б) Дополнительная литература:

1. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-9051-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183796> (дата обращения: 28.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Экологическая безопасность химических производств. Лабораторный практикум, - учеб. пособие / Н.И. Акинин, Е.Б. Аносова, Л.Р. Шарифуллина, С.М. Ляшенко. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016 - 80с.
3. Патракова, Г. Р. Промышленная экология : учебное пособие / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов. - Казань : КНИТУ, 2020. - 108 с. - ISBN 978-5-7882-2837-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904536> (дата обращения: 05.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
4. Промышленная экология. Экологические проблемы основных производств : учебное пособие / В. А. Зайцев, Н. А. Крылова. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2002. - 175 с.

### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### Журналы

1. Ecotoxicology and Environmental safety. ISSN 0147-6513
2. Environmental Pollution. ISSN 0269-7491
3. Ntegrated Pest Management Reviews. ISSN 1353-5226
4. Jornal of Enviromental Monitoring. ISSN 1464-0325
5. Огyx. ISSN 1365-3008
6. Безопасность в Техносфере. ISSN 1998-071X
7. Журнал Экологии и Промышленной Безопасности. ISSN 2079-911X

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Интернет - ресурсы:

- <http://government.ru/rugovclassifier/516/events/> - Экологическая безопасность. Обращение с отходами.



- [www.14000.ru](http://www.14000.ru) - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 120);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для реализации учебной программы в условиях дистанционного обучения подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- Мессенджер Discord, позволяющий проводить занятия в режиме онлайн с голосовым и графическим сопровождением;
- Мессенджер WhatsApp и работа по E-mail, для оперативного общения с обучающимися
- Облачные хранилища (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие) с доступом посредством интернет-браузера для распространения учебно-методических материалов среди учащихся и коллег.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Промышленная экология» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части;

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части.

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

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Реквизиты договора поставки</b>	<b>Количество лицензий</b>	<b>Срок окончания действия лицензии</b>
1.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28- 35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook	Контракт №175- 262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
----	---	--------------------------------------	---	---

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> <b>Основы промышленной экологии и «безотходные» производства.</b></p>	<p><i>Знает:</i> - основные нормативные требования и принципы эксплуатации компонентов систем защиты окружающей среды.</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками анализа структуры промышленного производства с целью обеспечения развития техники и технологий, применение которых способствует решению природоохранных задач.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
<p><b>Раздел 2.</b> <b>Промышленные источники воздействия на окружающую среду.</b></p>	<p><i>Знает:</i> - основные нормативные требования и принципы эксплуатации компонентов систем защиты окружающей среды.</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками анализа структуры промышленного производства с целью обеспечения развития техники и технологий, применение которых способствует решению природоохранных задач.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
<p><b>Раздел 3.</b> <b>Мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды.</b></p>	<p><i>Знает:</i> - основные достоинства и недостатки промышленных методов защиты окружающей среды;</p> <p><i>Умеет:</i> - выделять критерии оценки технологических параметров, обеспечивать оптимизацию технологического режима с целью повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов.</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками анализа структуры промышленного производства с целью обеспечения развития техники и технологий, применение которых способствует решению природоохранных задач.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Промышленная экология»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 – Техносферная безопасность  
«Безопасность технологических процессов и производств»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по учебной работе

*Ф. А. Колоколов*

Ф. А. Колоколов

«19» 06 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Профильное программное обеспечение для решения задач  
профессиональной деятельности»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – Все профили направления  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель *Н. А. Макаров* Н. А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена:

- д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования Гартманом Т.Н.
- к.т.н., доцентом кафедры информатики и компьютерного проектирования Панкрушиной А.В.
- старшим преподавателем кафедры информатики и компьютерного проектирования Сафоновой В.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и компьютерного проектирования

« 18 » мая 2023 г., протокол № 10



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплин кафедрой **информатики и компьютерного проектирования** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. В дисциплине изучаются практические аспекты современной теории информационных систем. Подробно описаны формы представления информации, основы информационной культуры, инструменты информационного поиска, проблемы информационного общества, информационные технологии передачи и обработки информации, сведения об экономических информационных системах и технических средствах информационных технологий. Изучение дисциплины базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в общеобразовательной или профессиональной образовательной организации. Предполагается, что студенты знакомы с основными понятиями информатики. Студенты также должны владеть основными навыками работы с ПК.

**Цель дисциплины** – ознакомление студентов с теоретическими, практическими и методологическими основами современных информационных систем. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средствам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

**Задачи дисциплины** – приобретение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области информационных технологий.

Дисциплина **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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; Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод

		<p>системного анализа УК-1.2; Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.3; Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач</p>
--	--	--

#### Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1.; Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли ОПК-4.2; Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи ОПК-4.3; Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент должен:

*Знать:*

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения 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-технологии.

*Владеть:*

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		
	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,42</b>	<b>51</b>
в том числе в форме практической подготовки	0,5	18
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	17
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	34
в том числе в форме практической подготовки	0,25	9
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>0,58</b>	<b>21</b>
Переработка учебного материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,11	4
Подготовка к лабораторным работам	0,25	9
Подготовка к экзамену	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,11	4
Другие виды самостоятельной работы	0,11	4
<b>Виды контроля</b>		
<b>Зачет</b>	+	+
<b>Экзамен</b>	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет</b>	

Вид учебной работы		
	ЗЕ	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,42</b>	<b>38,25</b>
в том числе в форме практической подготовки	0,5	13,5
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0,47	12,75
в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
Лабораторные работы (ЛР)	0,94	25,5

в том числе в форме практической подготовки	0,25	6,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>0,58</b>	<b>15,75</b>
Переработка учебного материала	-	-
Подготовка к практическим занятиям	0,11	3
Подготовка к лабораторным работам	0,25	6,75
Подготовка к экзамену	-	-
Подготовка к промежуточному контролю	0,11	3
Другие виды самостоятельной работы	0,11	3
<b>Виды контроля</b>		
<b>Зачет</b>	+	+
<b>Экзамен</b>	-	-
Контактная самостоятельная работа	-	-
Самостоятельно изучение разделов дисциплины	-	-
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Зачет</b>	

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Сам. работа
1.	<b>Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	-	-	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
1.1	Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор. Особенности и свойства объектно-ориентированного программирования (ООП).	4	-	-	-	1	-	2	-	1
1.2	Введение в программирование на языке Python. Структура программы, отступы, модули, операторы, функции, особенности. Стандартные и нестандартные функции Python.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
1.3	Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python (в среде Spyder).	4	2	-	-	1	1	2	1	1
1.4	Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy, сравнение с MATLAB.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
1.5	Построение графиков на языке Python с использованием модуля matplotlib	4	2	-	-	1	1	2	1	1

2.	<b>Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b>	14	4	-	-	3	2	6	2	5
2.1	Прямые и итерационные численные методы. Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности выполнения действий над матрицами на языке Python, информационные матричные функции.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
2.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций.	5	2	-	-	1	1	2	1	2
2.3	Обзор методов решения СЛАУ. Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.	5	-	-	-	1	-	2	-	2
3.	<b>Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами</b>	20	8	-	-	5	4	10	4	5

3.1	Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Функции Python. Определение критерия Стьюдента	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.2	Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа, реализация на Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.3	Приближение функций. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Использование функций Python для аппроксимации и МНК	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.4	Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СЛУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Реализация методов в Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
3.5	Методика использования решателей в модуле scipy.optimize, функции root_scalar, root.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

4.1	Классификация задач и методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод деформируемого многогранника. Реализация методов в Python.	4	2	-	-	1	1	2	1	1
4.2	Встроенные методы SciPy. Выбор решателя в модуле scipy.optimize Встроенные методы SciPy, функции minimize_scalar, minimize.	4	-	-	-	1	-	2	-	1
4.3	Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Реализация методов наPython.	10	-	-	-	2	-	4	-	4
	<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>21</b>



## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии**

1.1. Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор. Особенности и свойства объектно-ориентированного программирования (ООП). Создание и использование дистрибутива Anaconda. Инфраструктуры Spyder, Jupiter, структура языка. Основные структуры данных (список кортеж, объекты) и операции над ними. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы) и их реализация в Python.

1.2. Введение в программирование на языке Python. Структура программы, отступы, модули, операторы, функции (именованные и анонимные), особенности. Стандартные и нестандартные функции языка Python (общего назначения, математические, обработка строк, ввод/вывод).

1.3. Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python (в среде Spyder). Управляющие конструкции if, for, while.

1.4 Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy (модули scipy и numpy, а также matplotlib), сравнение с MATLAB. Основная структура данных NumPy для векторных и матричных вычислений ndarray. Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python. Информационные матричные функции (норма, определитель, ранг). Методы ndarray – T, copy, shape, size, ndim и др., индексирование, матричное произведение и функции модуля numpy len, shape, zeros, eye, dot, isclose, linspace, gradient, linalg.det.

1.5 Построение графиков на языке Python с использованием модуля matplotlib. Функции модуля matplotlib.pyplot plot, polar, plot\_surface, colorbar, contour, quiver. Установка параметров и аннотирование графиков.

### **Раздел 2. Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)**

2.1. Прямые и итерационные численные методы. Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности машинной арифметики (краткий повтор). Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python, информационные матричные функции (норма, определитель, ранг).

2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций. Решение СЛАУ на языке Python с использованием модулей numpy.linalg и scipy.linalg. и функций det, rank, inv, cond, norm, solve.

2.3. Обзор методов решения СЛАУ. Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и число обусловленности.

### **Раздел 3. Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами**

3.1. Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Функции Python. Определение критерия Стьюдента

3.2. Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа, реализация в Python.

3.3. Приближение функций. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Использование функций Python для аппроксимации и МНК scipy.polyfit, scipy.optimize.least\_squares, scipy.optimize.lsqr\_linear.

3.4.. Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СЛУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Реализация методов в Python.

3.5. Методика использования решателей в модуле `scipy.optimize`, функции `root_scalar`, `root`.

#### **Раздел 4. Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами**

4.1. Классификация задач и методов оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод деформируемого многогранника. Реализация методов в Python.

4.2. Встроенные методы SciPy. Выбор решателя в модуле `scipy.optimize`. Встроенные методы SciPy, функции `minimize_scalar`, `minimize`.

4.3. Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Реализация методов в Python. Выбор решателя в модуле `scipy.integrate`, функции `solve_ivp`, `solve_bvp`.

## 5. 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	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения 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>				
3	– 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		+	+	
4	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.				+
	<b>Владеть:</b>				
5	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными	+			
6	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		+		+

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные</u> и <u>общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>						
	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
7	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1; Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	+	+	+	+
		УК-1.2; Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+

		УК-1.3; Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач	+	+	+	+
	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>				
8	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1; Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли	+	+	+	+
		ОПК-4.2; Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи	+	+	+	+

		ОПК-4.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+
--	--	---	---	---	---	---

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1.1.	Объектно-ориентированный язык программирования Python: обзор.	2
2	1.2.	Введение в программирование на языке Python. Разработка алгоритмов, программирование и отладка программ на Python.	2
3	2.3.	Обзор предметно-ориентированной библиотеки модулей Python для научных и инженерных вычислений SciPy (модули scipy и numpy, а также matplotlib), сравнение с MATLAB.	2
4	2.1.	Прямые и итерационные численные методы. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Постановка задачи. Погрешности. Методы с использованием обратной матрицы и метод простых итераций. Обзор методов решения СЛАУ.	2
5	3.1.	Обработка экспериментальных данных. Точечные и интервальные оценки. Определение критерия Стьюдента.	2
6	3.2.	Приближение функций. Методы интерполяции зависимостей с одной независимой переменной. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Методы аппроксимации зависимостей с одной независимой переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Постановка задачи интерполяции и аппроксимации.	2
7	4.1.	Классификация задач и методов оптимизации. Обзор методов: градиентные, безградиентные, случайного поиска. Градиентные методы поиска экстремума, общая характеристика. Метод наискорейшего спуска. Безградиентные методы: метод деформируемого многогранника (симплексный). Методы случайного поиска.	2
8	4.2.	Алгоритмы методов решения дифференциальных уравнений. Методы Эйлера и его модификации. Постановка задачи Коши. Оценка погрешности.	3

### 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине **«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности»**, а также дает:

- знания об основных численных методах, необходимых химикам-технологам;
- умения пользоваться пакетами прикладных программ для обработки, представления и передачи данных;

- умения разрабатывать и пользоваться различными системами баз данных;

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в семестре составляет 70 баллов (максимально по 5 балла за каждую работу, всего 14 работ). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1.1.	Создание и использование дистрибутива Anaconda для создания окружения Python . Среды разработки Spyder и Jupyter Notebook . Основные структуры данных (список кортеж, объекты) и операции над ними. Алгоритмы. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, циклы) и их реализация в Python.	2
2	1.2.	Структура программы, отступы, модули, операторы, функции (именованные и анонимные), особенности. Стандартные и нестандартные функции Python (общего назначения, математические, обработка строк, ввод/вывод). Управляющие конструкции if, for, while.	2
3	1.3.	Основная структура данных NumPy для векторных и матричных вычислений ndarray. Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python.	2
4	1.4.	Информационные матричные функции (норма, определитель, ранг). Методы ndarray – T, copy, shape, size, ndim и др., индексирование, матричное произведение и функции модуля numpy len, shape, zeros, eye, dot, isclose, linspace, gradient, linalg.det.	2
5	1.5.	Построение графиков в Python с использованием модуля matplotlib. Функции модуля matplotlib.pyplot plot, polar, plot_surface, colorbar, contour, quiver. Установка параметров и аннотирование графиков.	2
6	2.1.	Элементы теории погрешностей. Понятие нормы. Особенности машинной арифметики (краткий повтор). Особенности выполнения действий над матрицами (сложение, вычитание, умножение, обращение) на языке Python, информационные матричные функции (норма, определитель, ранг).	2
7	2.2.	Решение СЛАУ с использованием модулей ПКМ Python: numpy.linalg и scipy.linalg. и функций det, rank, inv, cond, norm, solve.	2
8	2.3.	Вычислительная устойчивость, сходимость методов. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Расчет числа обусловленности СЛАУ.	2
9	3.1.	Обработка результатов измерения одной величины.	2



		Расчет точечных и интервальных оценок, использование U-критерия и критерия Стьюдента.	
10	3.2.	Приближение функции. Решение практических задач аппроксимации и интерполяция с использованием функций Python для аппроксимации и МНК <code>scipy.polyfit</code> , <code>scipy.optimize.least_squares</code> , <code>scipy.optimize.lsqr_linear</code> .	2
11	3.3.	Решение систем нелинейных уравнений (СНУ). Алгоритмы метода простой итерации и метода Ньютона - Рафсона для решения СНУ. Скорость сходимости, оценки погрешности. Использование решателей <code>simplify</code> , <code>collect</code> , <code>pretty</code> . Методика использования решателей в модуле <code>scipy.optimize</code> , функции <code>root_scalar</code> , <code>root</code> .	4
12	4.1.	Решение задач многомерной оптимизации. Градиентные методы. Постановка задачи. Алгоритм метода наискорейшего спуска, реализация метода с использованием языка Python.	3
13	4.2.	Решение задач многомерной оптимизации. Безградиентные методы. Постановка задачи. Встроенные методы SciPy, функции <code>minimize_scalar</code> , <code>minimize</code> . Выбор решателя в модуле <code>scipy.optimize</code>	3
14	4.3.	Реализация методов решения дифференциальных уравнений с использованием языка Python. Выбор решателя в модуле <code>scipy.integrate</code>	4

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольной работы;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине в семестре складывается из оценок за выполнение контрольной работы (максимальная оценка 30 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 70 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

*Не предусмотрено.*

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля в семестре предусмотрена 1 контрольная работа.  
Максимальная оценка за контрольную работу составляет 30 баллов.

### **Раздел 1,2,3,4. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.**

*Вариант контрольной работы*

- 1) Дисперсия. Среднее значение. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Нахождение доверительного интервала.
- 2) Одномерные массивы. Ввод-вывод. Сумма. Максимум и минимум. Сортировка. Норма вектора

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины.**

#### **8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (зачет).**

Итоговый контроль по дисциплине в семестре не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Сафонова В.Д., Шакина Э.А., Сеннер С.А. Одномерная и многомерная оптимизация с применением современных информационных технологий: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. – 96 с.
2. Гартман Т.Н., Панкрушина А.В., Васильев А.С. Решение вычислительных задач на языке Python в химии и химической технологии: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 176 с.
3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики: [учеб. пособие] / Гартман Т.Н., Клушин Д.В. – СПб.: Изд-во Лань, 2020. – 404 с.

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Шакина Э.А., Сафонова В.Д., Павлов А.С., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Гартман Т.Н., Асеев К.М. Обработка результатов исследований с применением многофункционального табличного редактора: [учеб. пособие] – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. – 60 с.
2. Шакина Э.А., Советин Ф.С., Сеннер С.А., Миронов В.И., Калинин В.Н., Артемьева Л.И., Соломатин А.С. – М.: Введение в информатику. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 80 с.

3. Гартман Т.Н., Клушин Д.В.: Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов; учебное пособие для ВУЗов. – М. изд. «Академкнига», 2008. – 416 с.

### **9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://intuit.ru>
- <http://wolframalfa.com>
- <http://mathnet.ru>
- <http://arxiv.org> и [archive.org](http://archive.org)

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- Текстовый редактор Microsoft Word 2019 (и выше)
- Табличный редактор Microsoft Excel 2019 (и выше)
- Редактор презентаций PowerPoint 2019 (и выше)
- Комплект технических средств для демонстрации презентаций
- Лицензионный пакет MATLAB – сетевая версия на 30 рабочих станций
- Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева
- Почтовый мессенджер e-mail
- Мессенджер Telegram
- Видеоконференции в Skype, Zoom, Microsoft Teams
- Электронная информационно-образовательная среда ЭИОС

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 г. составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

- Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;
- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации;
- компьютерные классы, насчитывающие не менее 10 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ;
- библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам курса. Демонстрационные материалы по курсу.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

- персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами, проекторы, экраны;
- аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя;
- WEB-камеры;
- цифровой фотоаппарат;
- копировальные аппараты;
- локальная сеть с выходом в Интернет;

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

Учебники, учебные и учебно-методические пособия по основным разделам курса.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий, электронный конспект материалов по дисциплине, электронные презентации по темам курса; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2019	Контракт № 28-35ЭА/2020 от	657 комплектов.	12 месяцев (ежегодное)

	В составе: <ul style="list-style-type: none"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li><li>• Outlook</li><li>• OneNote</li><li>• Access</li><li>• Publisher</li><li>• InfoPath</li></ul>	26.05.2020	Соглашение Microsoft OVS- ES № V6775907	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
--	---	------------	---	--

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> ПКМ Python и особенности его реализации для решения расчетных задач в химии и химической технологии.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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><i>Умеет:</i></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-технологии.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Методы вычислительной математики. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения 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>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-технологии.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> Обработка результатов измерения одной величины. Приближение функции многочленами с одной независимой переменной. Решение систем нелинейных уравнений (СНУ) численными методами.</p>	<p><i>Владеет:</i></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 средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Решение задач многомерной оптимизации численными методами. Анализ и решение дифференциальных уравнений численными методами.</p>	<p><i>Владеет:</i></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 средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p>

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- 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).



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной**  
**деятельности»**

**направления подготовки (специальности)**

**20.03.01 Техносферная безопасность**

код и наименование направления подготовки (специальности)

**все профили направления**

(наименование профиля подготовки (магистерской программы, специализации))

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«22» 06 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты химической технологии»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профили подготовки: «Безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность технологических процессов и производств (для иностранных обучающихся)»

Квалификация бакалавр

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена:

д.т.н., зав. кафедрой ПАХТ, профессором Равичевым Л.В.

к.т.н., доцентом кафедры ПАХТ Ильиной С.И.

к.т.н., доцентом кафедры ПАХТ Кузнецовой И.К.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии  
«15» июня 2023 г., протокол №12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики и физической химии.

**Цель дисциплины** – сформировать представление о видах и характеристиках типовых технологических процессов и техническом оборудовании, применяемом в химико-технологическом производстве, а также вместе с дисциплиной общей химической технологии связать общенаучную и общеинженерную подготовку обучающихся для подготовки бакалавров к профессиональной деятельности в научно-исследовательской, организационно-управленческой, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской областях.

### **Задачи дисциплины:**

- развитие понимания физической сущности и общности процессов химической технологии;
- освоение теоретических знаний в области протекания гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;
- изучение конструкций аппаратов для проведения гидромеханических, а также тепло- и массообменных процессов;
- изучение алгоритмов решения практических задач, связанных с расчетом процессов и аппаратов для транспортировки жидкостей, разделения гетерогенных систем, тепло- и массообмена.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» преподается в 5 и 6 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств» направлено на приобретение следующих компетенции индикаторов их достижения:

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

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
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. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов.

	УК-2.3. Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

– основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;

– методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов.

*Уметь:*

– определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;

– рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему.

*Владеть:*

– методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;

– навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;

– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия</b>	<b>4,5</b>	<b>160</b>	<b>2,7</b>	<b>96</b>	<b>1,8</b>	<b>64</b>
Лекции	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	0,9	32	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,5</b>	<b>92</b>	<b>1,3</b>	<b>48</b>	<b>1,2</b>	<b>44</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	92	1,3	48	1,2	44
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Экзамен</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>	<b>1,0</b>	<b>36</b>
Контактная работа - промежуточная аттестация	2,0	0,8	0,01	0,4	0,01	0,4
Подготовка к экзамену		71,2	0,99	35,6	0,99	35,6
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			5		6	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>9</b>	<b>243</b>	<b>5</b>	<b>135</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия</b>	<b>4,5</b>	<b>120</b>	<b>2,7</b>	<b>72</b>	<b>2,2</b>	<b>48</b>
Лекции	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	24	0,9	24	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	1,3	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,5</b>	<b>69</b>	<b>1,3</b>	<b>36</b>	<b>0,8</b>	<b>33</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,5	69	1,3	36	0,8	33
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Экзамен</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>	<b>1,0</b>	<b>27</b>
Контактная работа - промежуточная аттестация	2,0	0,6	0,01	0,3	0,01	0,3
Подготовка к экзамену		53,4	0,99	26,7	0,99	26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии</b>	<b>63</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>23</b>
1.1	Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.	7	2	2	-	3
1.2	Основы теории переноса.	11	4	2	-	5
1.3	Гидростатика.	9	2	2	-	5
1.4	Гидродинамика.	17	4	4	4	5
1.5	Перемещение жидкостей.	19	4	6	4	5
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии</b>	<b>63</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>23</b>
2.1	Основные понятия и определения в теплопередаче.	10	2	2	-	6
2.2	Перенос энергии в форме теплоты.	24	10	6	-	8
2.3	Теплопередача в поверхностных теплообменниках.	29	4	8	8	9
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем (основные массообменные процессы).</b>	<b>79</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>23</b>
3.1	Основные понятия и определения в массопередаче.	7	2	2	-	3
3.2	Механизмы переноса массы.	10	4	2	-	4
3.3	Фазовое равновесие.	10	2	4	-	4

3.4	Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.	16	6	6	-	4
3.5	Абсорбция.	16	4	4	4	4
3.6	Дистилляция. Ректификация.	20	6	6	4	4
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>23</b>
4.1	Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.	13	2	2	4	5
4.2	Осаждение.	10	2	2	-	6
4.3	Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдооживленные слои.	14	2	2	4	6
4.4	Фильтрация суспензий и очистка газов от пылей.	10	2	2	-	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>252</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>92</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>72</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>				

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины.

##### Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.

###### 1.1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.

Предмет дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии». Классификация процессов. Непрерывные и периодические, стационарные и нестационарные процессы.

Основные закономерности процессов и общие принципы расчета аппаратов химической технологии.

Жидкости и газы. Классификация жидкостей. Идеальная жидкость. Капельные и упругие жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные. Напряжения в жидкостях и газах (тангенциальные и нормальные). Свойства жидкостей.

Модель непрерывной среды. Понятие физического элементарного объема.

###### 1.2. Основы теории переноса.

Основы теории явлений переноса: анализ механизмов, моделирования и разработки обобщенных методов расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов. Феноменологические законы переноса импульса, массы и энергии. Молекулярный и конвективный перенос. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. Взаимосвязь этих процессов в промышленной аппаратуре. Роль явлений переноса при химических превращениях.

Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат. Условия равновесия и определение направления процессов переноса. Общий вид уравнений скорости процессов; движущие силы и кинетические коэффициенты. Лимитирующие стадии.

###### 1.3. Гидростатика.

Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Покоящаяся жидкость под действием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики. Практические приложения основного уравнения гидростатики.

###### 1.4. Гидродинамика.

Баланс сил при движении вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Уравнение Навье-Стокса и его физический смысл.

Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости.

Уравнение движения Эйлера. Энергетический баланс стационарного движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Его практические приложения (истечение жидкостей, трубка Пито-Прандтля). Принципы измерения скоростей и расходов жидкости дроссельными приборами и пневмометрическими трубками. Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки.

Гидродинамические режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный.

Число Рейнольдса и его критические значения. Механизмы ламинарного и турбулентного течений. Понятие турбулентности. Представления о гидродинамическом пограничном слое при течении по трубам и каналам и при обтекании тел.

Расчет диаметра трубопроводов и аппаратов; выбор скоростей потоков и оптимального диаметра трубопроводов.

Распределение скоростей по радиусу трубы постоянного сечения при ламинарном стационарном течении.

Течение в трубах и каналах. Определяющий поперечный размер потока в каналах произвольной формы: гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.

Гидравлическое сопротивление при течении жидкостей и газов. Расчет потерь на трение (уравнение Дарси-Вейсбаха) и на местные сопротивления. Соотношения и номограммы для расчета коэффициента трения. Зависимости между расходом и перепадом давления. Расчет напора для перемещения жидкостей через систему трубопроводов и аппаратов.

#### 1.5. Перемещение жидкостей.

Перемещение жидкостей с помощью машин, повышающих давление. Объемные (поршневые, ротационные и др.) и динамические (центробежные, осевые и др.) насосы. Основные параметры работы гидравлических машин: производительность, напор, мощность, КПД.

Расчет напора и потребляемой мощности; подбор двигателя к насосу. Определение допустимой высоты всасывания. Явление кавитации и его предотвращение.

Особенности работы, сопоставление и области применения основных типов насосов - центробежных, поршневых (плунжерных) и др. Связь напора, мощности и КПД с производительностью (характеристики насосов). Работа насосов на сеть и их выбор; регулирование производительности.

### **Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.**

#### 2.1. Основные понятия и определения в теплопередаче.

Основные тепловые процессы в химической технологии: нагревание и охлаждение, конденсация паров и испарение жидкостей.

Стационарный и нестационарный перенос теплоты. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток; теплопередача и теплоотдача. Температуропроводность – теплоинерционные свойства среды.

#### 2.2. Перенос энергии в форме теплоты.

Тепловой баланс как частный случай энергетического баланса. Определение тепловой нагрузки аппарата при изменении и без изменения агрегатного состояния. Расход теплоносителей.

Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты, уравнение Фурье-Кирхгофа и теплопроводности.

Стационарный перенос теплоты через плоские и цилиндрические стенки. Сочетание механизмов переноса теплоты (теплопроводности, конвекции, излучения).

Конвективный перенос теплоты. Безразмерные переменные – числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье. Расчет коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции.

Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Конденсация паров. Формула Нуссельта. Теплообмен при кипении.



Радиантный теплоперенос. Взаимное излучение тел. Радиантно-конвективный перенос теплоты. Расчет потерь теплоты аппаратами в окружающую среду и тепловой изоляции. Основное уравнение теплопередачи.

### 2.3. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

Теплопередача в поверхностных теплообменниках. Аддитивность термических сопротивлений. Средняя движущая сила теплопередачи. Определение средней движущей силы в аппаратах различных конструкций. Взаимное направление движения теплоносителей. Расчет поверхности теплообменников.

Способы подвода и отвода теплоты в химической технологии. Требования, предъявляемые к теплоносителям. Обогрев водяным паром, высокотемпературными органическими теплоносителями, топочными газами. Способы электрообогрева. Отвод теплоты водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями.

Теплообменные аппараты; их классификация. Основные типы поверхностных теплообменников (трубчатые, пластинчатые, аппараты с перемешивающими устройствами и т.д.) Смесительные теплообменники: градирни, конденсаторы смешения. Выбор оптимальных конструкций и условий эксплуатации теплообменных аппаратов. Основные тенденции совершенствования теплообменных аппаратов.

## **Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем (основные массообменные процессы).**

### 3.1. Основные понятия и определения в массопередаче.

Классификация процессов массообмена. Основные понятия и определения. Процессы со свободной и фиксированной границей раздела фаз и с разделяющей фазы перегородкой (мембраной). Носители и распределяемые вещества. Способы выражения состава фаз.

Физико-химические основы массообменных процессов. Равновесные условия и определение направления переноса вещества из фазы в фазу. Коэффициенты распределения. Понятие о массопередаче и массоотдаче.

Концентрационное поле, градиент концентрации, общий и удельный поток массы. Молекулярная диффузия в жидкостях, газах (парах) и твердых телах.

### 3.2. Механизмы переноса массы.

Уравнение неразрывности для двухкомпонентной системы.

Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах.

Диффузионный пограничный слой; профили концентраций и скоростей в потоках.

Коэффициенты массоотдачи. Основные модельные представления о механизме массоотдачи.

Моделирование конвективного массообмена. Числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Фурье и др., их физический смысл, аналогии с тепловым подобием применительно к газам и жидкостям. Расчет коэффициентов массоотдачи в аппаратах различных типов по уравнениям с безразмерными переменными.

Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи, аддитивность диффузионных сопротивлений. Интенсификация массопередачи путем воздействия на лимитирующую стадию.

Влияние условий (температуры, давления, концентраций) на направление массопереноса на примерах абсорбции; принципы выбора абсорбентов.

### 3.3. Фазовое равновесие.

Материальный баланс непрерывного установившегося процесса при различных способах выражения составов фаз и их расходов; уравнения рабочих линий.

Предельные концентрации распределяемого компонента в отдающей и извлекающей фазах для противоточных процессов. Максимально возможная степень извлечения, минимальный и оптимальный расходы извлекающей фазы.

### 3.4. Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.

Расчет поперечного сечения (диаметра) колонны; предельно допустимая и экономически оптимальная скорости сплошной фазы.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах. Расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Два основных метода расчета: на основе коэффициентов массопередачи и на основе понятия теоретической ступени разделения. Понятие числа единиц переноса и высоты единицы переноса. Фактор массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Влияние продольного перемешивания на среднюю движущую силу массопередачи. Процедура расчета, основанная на объемных коэффициентах массопередачи. Графический и аналитический методы расчета.

Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри. Связь числа единиц переноса и локального КПД ступени по Мэрфри. Численный расчет «от ступени к ступени» и его графическая интерпретация с использованием «кинетической линии». Учет структуры потоков и КПД тарелки. Особенности расчета тарельчатых колонн на основе понятия теоретической тарелки. Число действительных и теоретических тарелок. Эффективность тарелки.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах.

### 3.5. Абсорбция.

Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах "газ(пар)-жидкость". Особенности конструкций абсорберов.

Основные типы и области применения абсорберов: насадочные и тарельчатые колонны, аппараты со сплошным и секционированным барботажным слоем, аппараты с диспергированием жидкости.

Схемы абсорбционно-десорбционных установок с выделением извлеченного компонента и регенерацией абсорбента (десорбцией при повышенной температуре, понижением давления, отдувкой инертным носителем).

### 3.6. Дистилляция. Ректификация.

Разделение дистилляцией жидких гомогенных смесей и сжиженных газов; области применения и особенности проведения процессов при различном давлении.

Парожидкостное равновесие для систем с полной и ограниченной взаимной растворимостью и его влияние на возможность разделения компонентов дистилляционными методами. Расчет равновесия для идеальных бинарных смесей.

Простая и фракционная перегонка; перегонка с дефлегмацией. Материальный баланс, расчет выхода продукта и его среднего состава при перегонке бинарных смесей. Схемы установок. Тепловые балансы и расчет расходов теплоносителей для этих процессов.

Ректификация. Физико-химические основы и особенности условий проведения процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных смесей. Особенности устройства аппаратов (насадочных и тарельчатых колонн) и выбора режимов их работы при ректификации (по сравнению с абсорбцией). Особенности устройства и варианты работы испарителей и дефлегматоров.

Моделирование и расчет процессов и аппаратов при непрерывной ректификации бинарных систем. Основы численного и графоаналитического методов. Материальный баланс. Рабочие линии. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс и расчет расходов теплоносителей. Принципы технико-экономической оптимизации при расчете рабочего флегмового числа, размеров аппаратуры и энергетических затрат. Основы расчета тарельчатых и насадочных ректификационных колонн.

## **Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).**

### 4.1. Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.

Классификация жидких и газовых гетерогенных систем: суспензии, эмульсии, пены, пыли, туманы. Материальный баланс процессов разделения гетерогенных систем.

Оценка эффективности и выбор оптимальных процессов и аппаратов для разделения гетерогенных смесей.

#### 4.2. Основы теории осаждения.

Разделение жидких и газовых систем в поле сил тяжести. Расчет скоростей свободного и стесненного осаждения твердых частиц шарообразной и отличных от нее форм в поле силы тяжести.

Процессы отстаивания и устройство аппаратов разделения суспензий, эмульсий и пылей. Расчет поверхности осаждения и производительности отстойников. Устройство и действие циклонов (простых и батарейных), гидроциклонов.

#### 4.3. Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдооживленные слои.

Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах фильтрации, тепло- и массообмена, гетерогенного катализа и др. Основные характеристики этих слоев: дисперсность, удельная поверхность, порозность, эквивалентный диаметр каналов. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидравлическое сопротивление слоев насадок промышленных массо- и теплообменных аппаратов.

Режимы течения потоков в насадочных колоннах. Гидравлическое сопротивление, явления подвисания, захлебывания и инверсии фаз и расчет соответствующих скоростей.

Гидродинамика псевдооживленных (кипящих) слоев. Область применения псевдооживления. Основные характеристики псевдооживленного состояния. Гидравлическое сопротивление. Расчет скоростей псевдооживления и свободного витания, высоты псевдооживленного слоя. Однородное и неоднородное псевдооживление. Особенности псевдооживления полидисперсных слоев. Пневмо- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.

#### 4.4. Фильтрация суспензий и очистка газов от пылей.

Специфика поведения осадков как зернистых слоев: сжимаемые и несжимаемые осадки. Виды фильтровальных перегородок. Факторы, влияющие на скорость фильтрации. Фильтрация при постоянной скорости фильтрации. Экспериментальное определение констант уравнения фильтрации. Классификация и устройство основных типов непрерывно и периодически работающих фильтров и фильтрующих центрифуг.

## 5. 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 теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;	+	+	+	+	
2	– методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов.	+	+	+		
<b>Уметь:</b>						
3	– определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;	+	+	+	+	
4	– рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему.		+	+	+	
<b>Владеть:</b>						
5	– методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;	+	+	+	+	
6	– навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;	+	+	+	+	
7	– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.	+	+	+	+	
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</b>						
8	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. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	+	+		
		УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов.	+	+	+	+

		УК-2.3. Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.

### 6.1. Практические занятия.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 64 академических часов (32 академических часа в 5 семестре, разделы 1 и 2; 32 академических часа в 6 семестре, разделы 3 и 4).

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Основные свойства жидкостей и газов. Размерности величин. Расчет плотности и вязкости жидкостей и газов.	2
2	1	Уравнение неразрывности потока. Массовый и объемный расходы, средняя скорость. Распределение скоростей по поперечному сечению канала. Режимы течения жидкостей и газов.	2
3	1	Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Практическое приложение закона Паскаля.	2
4	1	Идеальная жидкость. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач. Определение расходов с помощью дроссельных приборов. Истечение жидкости из сосуда.	2
5	1	Расчет гидродинамического сопротивления трубопроводов. Учет режимов течения жидкостей, шероховатости стенок труб и их кривизны, при различных режимах.	2
6	1	Расчет параметров насосов: производительности, напора, мощности, высоты всасывания.	2
7	1	Работа насоса на гидравлическую сеть. Выбор насосов.	2
8	1	Контрольная работа по гидродинамике.	2
9	2	Энергетические балансы в теплообменных аппаратах без изменения и с изменением агрегатного состояния теплоносителей.	2
10	2	Расчет движущей силы теплопередачи. Взаимное направление движения теплоносителей.	2
11	2	Уравнения теплопередачи. Коэффициенты теплопередачи и теплоотдачи. Размерность, порядок величин. Расчет поверхности теплообмена.	2
12	2	Теплопроводность. Расчет тепловых потоков и профилей температур при переносе теплоты теплопроводностью через однослойные и многослойные плоские стенки.	2
13	2	Расчет коэффициента теплопередачи через уравнение аддитивности термических сопротивлений.	2

14	2	Ориентировочный и поверочный расчет теплообменников для процессов подогрева, охлаждения, конденсации и испарения.	4
15	2	Контрольная работа по теплообменным процессам.	2
16	3	Способы выражения состава фаз. Равновесные концентрации. Закон Генри.	2
17	3	Направление массопередачи. Построение рабочих и равновесных линий на примере процесса абсорбции. Движущая сила массопередачи.	2
18	3	Материальный баланс процесса абсорбции. Расчет расходов поглотителя и инертного носителя. Минимальный расход поглотителя.	2
19	3	Расчет высоты массообменных аппаратов с непрерывным контактом фаз.	2
20	3	Расчет коэффициентов массоотдачи и массопередачи. Аддитивность диффузионных сопротивлений.	2
21	3	Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри.	2
22	3	Контрольная работа по основам массопередачи.	2
23	3	Ректификация бинарных смесей. Равновесные данные. Относительная летучесть. Материальный баланс.	2
24	3	Непрерывная ректификация двухкомпонентных смесей. Минимальное и рабочее флегмовое число. Уравнения рабочих линий.	2
25	3	Тепловой баланс ректификационной колонны. Тепловые нагрузки испарителя и дефлегматора.	2
26	3	Определение основных размеров ректификационной колонны с непрерывным и ступенчатым контактом фаз.	2
27	3	Контрольная работа по ректификации.	2
28	4	Разделение гетерогенных систем. Материальный баланс. Расчет расходов потоков.	2
29	4	Осаждение. Элементы расчета аппаратов для осаждения.	2
30	4	Элементы гидродинамики неподвижных зернистых слоев и псевдооживление.	2
31	4	Фильтрация. Элементы расчета фильтровальных аппаратов.	2

## 6.2. Лабораторные занятия.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Процессы и аппараты химической технологии*», а также дает практические знания об основных закономерностях процессов и общих принципах работы аппаратов химической технологии. Лабораторные работы охватывают все разделы дисциплины (Разделы 1, 2, 3, 4). В практикум входят 8 работ, по 4 часа на каждую работу. Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 12

баллов (максимально по 1,5 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Исследование режимов течения жидкости.	4
2	1	Гидродинамическое сопротивление трубопровода.	4
3	1	Изучение профиля скоростей в сечении трубопровода.	4
4	1	Изучение работы центробежного насоса.	4
5	2	Интенсивность теплопередачи в пластинчатом теплообменнике.	4
6	2	Время охлаждения жидкости при нестационарном теплообмене	4
7	2	Теплопередача в двухтрубном теплообменнике.	4
8	2	Изучение теплопередачи в четырёхходовом кожухотрубчатом теплообменнике.	4
9	2	Теплопередача в кожухотрубчатом стеклянном теплообменнике.	4
10	3	Изучение массоотдачи в жидкой фазе.	4
11	3	Определение коэффициента массоотдачи в газовой фазе.	4
12	3	Разделение простой перегонкой бинарной смеси изопропанол–вода.	4
13	3	Простая перегонка бинарной смеси вода–этиленгликоль.	4
14	3	Изучение процесса периодической ректификации бинарной смеси жидкостей.	4
15	4	Определение скорости свободного осаждения твёрдых частиц и всплытия пузырей в жидкостях.	4
16	4	Гидродинамика неподвижного и псевдооживленного зернистого слоя.	4
17	4	Изучение процесса фильтрования суспензий	4

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, WebofScience, ChemicalAbstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение домашних заданий по тематике дисциплины;



- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Оценочные средства для контроля по освоению материала Раздела 1 включают в себя оценку за домашнее задание (максимальная оценка 10 баллов) и контрольную работу (максимальная оценка 20 баллов). Контроль по Разделу 2 также проводится в форме домашнего задания (максимальная оценка 10 баллов) и контрольной работы (максимальная оценка 20 баллов). Итоговый контроль по разделам 1, 2 проводится в виде устного экзамена (5 семестр).

Оценочные средства для контроля по освоению материала Раздела 3 включают в себя домашнее задание (максимальная оценка 10 баллов) и 2 контрольные работы (максимальная оценка 20 баллов за каждую работу). Контроль по Разделу 4 производится в виде оценки за домашнее задание (максимально 10 баллов). Итоговый контроль по Разделам 3, 4 проводится в виде устного экзамена (6 семестр).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

### **8.2. Примеры домашних заданий.**

Домашнее задание по теме «Расчёт плотности и вязкости жидкостей и паров». Раздел 1. Максимальная оценка – 1 балл.

В смеситель за час поступает бензол в количестве 15 т, толуол в количестве 12 т и хлорбензол в количестве 10 т. Далее жидкая смесь направляется в теплообменный аппарат, где происходит её полное испарение. Атмосферное давление составляет 745 мм рт. ст.

Определите:

- 1) плотность и вязкость жидкой смеси, если её температура составляет 30 °С (0,5 балла);
- 2) плотность и вязкость паровой смеси, если её температура составляет 140 °С, а избыточное давление составляет 0,2 кгс/см<sup>2</sup> (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Расчёт скорости потока в трубе и подбор трубопровода». Раздел 1. Максимальная оценка – 1,5 балла.

По трубе диаметром 14×3 мм движется жидкий анилин в количестве 0,4 т/ч, его температура составляет 60 °С. Далее жидкость поступает в испаритель, после которого паровой поток движется с тем же массовым расходом по трубе большего диаметра при нормальном атмосферном давлении и температуре, соответствующей температуре кипения жидкости.

Определите:

- 1) скорость потока жидкости в трубопроводе (0,5 балла);

- 2) подберите диаметр трубопровода для потока насыщенного пара (0,5 балла);
- 3) подберите диаметр трубопровода, для потока жидкости, если её массовый расход возрастёт втрое (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Расчёт гидравлического сопротивления трубопровода». Раздел 1. Максимальная оценка – 2,5 балла.

По трубопроводу длиной 35 м и диаметром 14×3 мм из монтежу в закрытую ёмкость при температуре 50 °С перекачивается жидкость (анилин). Расход жидкости составляет 0,5 т/ч. Трубопровод гидравлически гладкий. Высота поёма жидкости 10 м.

На трубопроводе установлены:

диафрагма с диаметром отверстия 4,23 мм,

повороты (отводы) под прямым углом с относительным радиусом закругления 1 в количестве 6 шт.,

нормальный вентиль.

Определите:

- 1) коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) (0,8 балла);
- 2) сумму коэффициентов местных сопротивлений (0,7 балла);
- 3) гидравлическое сопротивление трубопровода (Па) (0,5 балла);
- 4) избыточное давление в монтежу, если давление в верхней ёмкости 1,9 ата, а атмосферное давление 746 мм. рт. ст. (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Расчёт подбор центробежного насоса». Раздел 1. Максимальная оценка – 5 баллов.

Центробежный насос подаёт органическую жидкость (анилин) из открытой ёмкости в напорный бак, находящийся выше на 10 м. Расход жидкости составляет 6 т/ч. Напорный бак находится под абсолютным давлением 2,1 кгс/см<sup>2</sup>. Атмосферное давление составляет 741 мм. рт. ст., температура 40 °С. Транспортировка жидкости осуществляется по стальному трубопроводу с незначительной коррозией. Всасывающий трубопровод имеет диаметр 56×3,5 мм и длину 8 м, нагнетательный трубопровод диаметр 38×2 мм и длину 20 м. Сумма местных сопротивлений всасывающего трубопровода 6,5, нагнетательного трубопровода 26,5.

Определите:

- 1) потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах (1 балл);
- 2) напор насоса, необходимый для работы на данную сеть (1 балл);
- 3) максимальную высоту всасывающей линии, если число оборотов рабочего колеса центробежного насоса 2900 об/мин (1 балл);
- 4) марку насоса, при заданной производительности обеспечивающего напор, достаточный для работы на данную сеть, и при этом имеющего наименьшую мощность из всех насосов, подходящих для данной сети (1 балл);
- 5) мощность насоса по мощности гидравлической сети, сравнив её со справочным значением (1 балл).

Домашнее задание по теме «Ориентировочный расчёт теплообменных аппаратов». Раздел 2. Максимальная оценка – 2 балла.

В одноходовом кожухотрубчатом теплообменнике производится охлаждение 45 т/ч органической жидкости (анилин) от начальной температурой 163 °С до конечной температуры 53 °С. Охлаждение производится водой, поступающей в трубное пространство теплообменника с начальной температурой 20 °С и покидающей

теплообменник с конечной температурой 32 °С. Потери тепла в окружающую среду составляют 9 % от тепловой нагрузки теплообменного аппарата.

Определите:

- 1) тепловую нагрузку теплообменника (0,6 балла);
- 2) среднюю движущую силу теплопередачи (0,8 балла);
- 3) ориентирующую поверхность теплопередачи (0,6 балла).

Домашнее задание по теме «Поверочный расчёт пластинчатого холодильника». Раздел 2. Максимальная оценка – 4 балла.

В пластинчатом теплообменнике производится охлаждение 71 т/ч органической жидкости (бензол) от 75 °С до 35 °С. В качестве хладагента используется вода, нагреваемая от 21 °С до 30 °С. Тепловыми потерями пренебречь. Пластинчатый теплообменник собран из 136 пластин площадью 0,6 м<sup>2</sup> каждая. Теплагент движется по двухпакетной схеме, хладагент - по однопакетной схеме. Выполнить поверочный расчёт теплообменника и определить коэффициент запаса теплообменника по поверхности теплопередачи.

Домашнее задание по теме «Поверочный расчёт кожухотрубчатого холодильника». Раздел 2. Максимальная оценка – 4 балла.

Выполните поверочный расчёт вертикального кожухотрубчатого подогревателя, в котором производится нагрев 137 т/ч органической жидкости (бензол) от 22 °С до 56 °С. В качестве теплоагента используется насыщенный водяной пар, подающийся в межтрубное пространство теплообменника под избыточным давлением 5 кгс/см<sup>2</sup>. Атмосферное давление 765 мм рт. ст. Тепловыми потерями пренебречь. При расчёте учесть загрязнения стенок труб теплообменника.

Характеристики теплообменника:

площадь поверхности  $A_{ТО} = 40 \text{ м}^2$ ,  
диаметр кожуха  $D = 600 \text{ мм}$ ,  
диаметр труб  $\varnothing = 25 \times 2 \text{ мм}$ ,  
число ходов  $k = 1$ ,  
число труб  $N = 257$ ,  
длина труб  $L = 2 \text{ м}$ .

Домашнее задание по теме «Материальный баланс и движущая сила процесса абсорбции». Раздел 3. Максимальная оценка – 4 балла.

В абсорбер поступает 50000 м<sup>3</sup>/ч (в расчёте на нормальные условия) газовой смеси, содержащей 25 % об. абсорбата (углекислый газ) в инертном носителе (водород). Абсорбер орошается жидким абсорбентом (метанол). Степень поглощения составляет 0,77. Процесс абсорбции происходит при давлении 3 МПа и температуре -36 °С. Десорбция производится сбросом давления до 0,0981 МПа при температуре -26 °С. Абсорбент после регенерации вновь подаётся в абсорбер при концентрации абсорбтива, соответствующей равновесному составу в десорбере. Коэффициент избытка поглотителя 1,5.

Определите:

- 1) мольный расход инерта, молярный межфазный поток абсорбтива и содержание абсорбата в выходящем газовом потоке (1 балл);
- 2) содержание абсорбтива во входящем и в выходящем потоке жидкости, мольный расход абсорбента (1 балл);
- 3) число единиц переноса и движущую силу процесса массопередачи по газовой и жидкой фазам (1 балл);
- 4) построить графики рабочей и равновесной линии (1 балл).

Домашнее задание по теме «Расчёт диаметра и высоты насадочной абсорбционной колонны». Раздел 3. Максимальная оценка – 2 балла.

В насадочной абсорбционной колонне при температуре 15 °С и давлении 0,4 МПа производится очистка 20000 м<sup>3</sup>/ч (расход приведён к н.у.) природного газа от содержащегося в нём диоксида углерода. Орошение колонны производится водным раствором диэтиламина.

Содержание диоксида углерода в природном газе 3 % об., степень поглощения 92 %. Коэффициент избытка поглотителя 1,28. Содержание диоксида углерода в абсорбенте, поступающем на орошение колонны, составляет 2 г/л. Равновесие в абсорбере описывается уравнением  $Y^*=0,0278 \cdot X$ .

Насадка абсорбционной колонны неупорядоченная, состоящая из керамических колец Рашига размером 50×50×5 мм. Коэффициент смачиваемости насадки 84 %.

Коэффициент массоотдачи в жидкой фазе 3 кмоль/(м<sup>2</sup>·ч), в газовой фазе 5 кмоль/(м<sup>2</sup>·ч).

Молярная масса инерта (природного газа) 18 кг/кмоль.

Молярная масса поглотителя (водного раствора диэтиламина) 19,6 кг/кмоль.

Плотность поглотителя 1015 кг/м<sup>3</sup>.

Вязкость поглотителя 1,27 мПа·с.

Определите:

- диаметр (1 балл);

- высоту (1 балл)

абсорбционной колонны.

Домашнее задание по теме «Расчёт насадочной ректификационной колонны». Раздел 3. Максимальная оценка – 4 балла.

В насадочной ректификационной колонне производится разделение 18 т/ч бинарной смеси бензол - толуол, содержание низкокипящего компонента в которой 35 % масс. Получаемый дистиллят содержит 90 % масс. низкокипящего компонента, а кубовая жидкость 2 % масс. низкокипящего компонента.

Определите:

1) массовый расход дистиллята и кубовой жидкости (0,5 балла);

2) минимальное флегмовое число и флегмовое число, если коэффициент избытка флегмы 1,57 (0,5 балла);

3) уравнения рабочих линий (0,5 балла);

4) тепловую нагрузку дефлегматора и расход охлаждающей воды, если она нагревается от 18 °С до 25 °С (0,5 балла);

5) тепловую нагрузку кипятильника и расход греющего пара, если его давление 4 кгс/см<sup>2</sup> (0,5 балла);

6) диаметр ректификационной колонны, если колонна заполнена внавал кольцами Рашига размером 25×25×3 мм (0,5 балла);

7) число единиц переноса для верхней и нижней частей колонны (0,5 балла);

8) высоту колонны, если высота единицы переноса для верхней части колонны 1,14, высота единицы переноса для нижней части колонны 1,93 (0,5 балла).

Домашнее задание по теме «Осаждение». Раздел 4. Максимальная оценка – 3 балла.

Цилиндрический непрерывнодействующий гребковый отстойник с поверхностью осаждения 10 м<sup>2</sup> используют для разделения при 30 °С 10 т/ч водной суспензии, содержащей 10 % масс. кварца (стеснённое осаждение). Осветленная вода содержит 0,1 % масс. кварца, а осадок имеет влажность 40 % масс.

Принять, что осаждение происходит в ламинарной области, проверив справедливость этого допущения в ходе расчёта (отклонением формы частиц от сферической пренебречь) (1 балл).

Каков минимальный размер частиц кварца, оседающих в отстойнике (1 балл)?

Изобразить схему устройства аппарата (1 балл).

Домашнее задание по теме «Движение жидкостей и газов через зернистые слои». Раздел 4. Максимальная оценка – 4 балла.

В вертикальный цилиндрический аппарат диаметром 1,4 м на сетку засыпан зернистый слой адсорбента высотой 0,4 м. Средний диаметр частиц слоя 2 мм, плотность этих частиц  $800 \text{ кг/м}^3$ , фактор формы для них может быть принят равным 0,8, а порозность слоя в неподвижном состоянии составляет 0,4. Через слой необходимо пропускать  $2,5 \text{ м}^3/\text{с}$  воздуха (с целью его осушки) с температурой  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  при нормальном атмосферном давлении. Изменением плотности воздуха при прохождении его через слой можно пренебречь. В каком состоянии будет находиться слой и каково его гидравлическое сопротивление для двух случаев:

- 1) воздух проходит через слой снизу вверх (2 балла);
- 2) сверху вниз (2 балла).

Домашнее задание по теме «Фильтрация». Раздел 4. Максимальная оценка – 3 балла.

На рамном фильтр-прессе требуется фильтровать водную суспензию, подаваемую под давлением 0,5 ати при температуре  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , с получением  $10 \text{ м}^3$  фильтрата за полчаса. Опытное фильтрование данной суспензии на лабораторном фильтре площадью  $0,1 \text{ м}^2$ , проведённое с использованием той же фильтровальной перегородки и при том же перепаде давления, что и в промышленных условиях, дало следующие результаты: 4,17 литра фильтрата получалось за 0,058 часа, а 11,14 литра – за 0,35 часа.

Определить:

- 1) необходимую площадь фильтрации промышленного фильтра (1,5 балла);
- 2) сопротивление фильтровальной перегородки (1,5 балла).

### **8.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.**

1. Контрольная работа по гидродинамике. Раздел 1. Максимальная оценка - 20 баллов.

Центробежный насос подаёт органическую жидкость (анилин) из открытой ёмкости в напорный бак, находящийся выше на 2 м. Расход жидкости составляет 0,5 т/ч. Напорный бак находится под избыточным давлением 1,8 ати. Атмосферное давление составляет 741 мм. рт. ст., температура  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ . Всасывающий трубопровод имеет диаметр  $20 \times 2,5$  мм и длину 5 м, нагнетательный трубопровод диаметр  $14 \times 3$  мм и длину 8 м. Коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) принять для обоих трубопроводов равным 0,06. Сумма местных сопротивлений всасывающего трубопровода 6,5, нагнетательного трубопровода 37.

Определите:

- 1) потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах (7 баллов);
- 2) напор насоса, необходимый для работы на данную сеть (6 баллов);
- 3) максимальную высоту всасывающей линии, если число оборотов рабочего колеса центробежного насоса 2900 об/мин (7 баллов).

2. Контрольная работа по теплообменным процессам. Раздел 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Выполните поверочный расчёт вертикального кожухотрубчатого подогревателя, в котором производится нагрев 124 т/ч органической жидкости (метанол) от 20 °С до 58 °С. Для нагревания используется насыщенный водяной пар, подающийся в межтрубное пространство теплообменника под избыточным давлением 2 кгс/см<sup>2</sup>. Атмосферное давление 745 мм рт. ст. Тепловыми потерями пренебречь. При расчёте учесть загрязнения стенок труб теплообменника.

Характеристики теплообменника:

Площадь поверхности  $A = 61 \text{ м}^2$ , диаметр кожуха  $D = 600 \text{ мм}$ , длина труб  $L = 3 \text{ м}$ , диаметр труб 25х2 мм, число ходов  $k = 1$ , число труб  $N = 257$

3. Контрольная работа по основам массопередачи. Раздел 3. Максимальная оценка – 20 баллов.

В непрерывно действующем насадочном абсорбере производится улавливание паров бензола из паровоздушной смеси чистым соляровым маслом при следующих условиях:

- 1) Производительность абсорбера 1000 м<sup>3</sup>/ч паровоздушной смеси;
- 2) Давление в абсорбере 760 мм рт. ст, температура 30°С;
- 3) Содержание бензола в исходной смеси 5% об.;
- 4) Улавливается 80% поступающего в абсорбер бензола;
- 5) Концентрация бензола в вытекающем из абсорбера масле составляет 75%, от равновесной с концентрацией входящего газа  $\bar{X}_K = 0,75 \cdot \bar{X}^*(Y_H)$ ;
- 6) Диаметр абсорбера 1 м;
- 7) Насадка из колец Рашига 25×25×3;
- 8) Коэффициент смачивания насадки 0,95;
- 9) Коэффициент массопередачи  $K_y = 0,7 \text{ кг бензола}/(\text{м}^2 \cdot \text{час} \cdot \text{кг бензола}/\text{кг возд.})$ ;
- 10) Уравнение равновесной линии  $\bar{Y}^* = 0,5 \cdot \bar{X}$  (относительные массовые доли).

Определить:

- 1) Высоту насадки (8 баллов)
  - 2) Расход поглотителя (8 баллов).
- Составить схему аппарата (4 балла).

4. Контрольная работа по ректификации. Раздел 3. Максимальная оценка - 20 баллов.

В ректификационную колонну с ситчатыми переливными тарелками поступает на разделение бинарная смесь бензол-толуол, содержание бензола в которой 35 % масс. В процессе разделения получают 3,6 т/ч дистиллята, содержащего 94 % масс. бензола, и кубовую жидкость, содержащую 94 % масс. толуола. Давление в колонне нормальное атмосферное. Относительная летучесть компонентов постоянна и равна 2,5.

Определить:

- 1) Массовые расходы исходной смеси и кубовой жидкости (4 балла).
- 2) Флегмовое число, найдя предварительно минимальное флегмовое число, и воспользовавшись корреляцией Джиллиленда  $R = 1,3 \cdot R_{\min} + 0,3$  (4 балла).
- 3) Диаметр колонны по её нижнему сечению, приняв температуру жидкости и пара в этом сечении приблизительно равными 110 °С (4 балла).
- 4) Высоту колонны, если тарельчатый КПД колонны составляет 60%, а расстояние между тарелками 0,5 м (4 балла).
- 5) Построить рабочие линии ректификационной колонны (4 балла).

#### **8.4. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – экзамен, 6 семестр – экзамен).**

Максимальное количество баллов за экзамен (5 семестр) – 40 баллов, за экзамен (6 семестр) – 40 баллов. Экзаменационные билеты содержат 4 вопроса.

1 вопрос – 12 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 8 баллов, вопрос 4 – 12 баллов.

##### **8.4.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (V семестр – экзамен).**

**Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.**

###### Раздел 1

1. Вывод уравнения неразрывности. Какой вид имеет это уравнение при стационарном течении несжимаемой среды и при неустановившемся течении.
2. Вывод уравнения Навье – Стокса для одномерного движения. Каков физический смысл слагаемых?
3. Проведите подобное преобразование уравнений Навье-Стокса для неустановившегося течения с получением обобщенных переменных (критериев гидродинамического подобия). Каков общий вид критериального уравнения применительно к задаче определения потерь напора (давления)? Физический смысл критериев подобия.
4. Преобразование уравнений Навье – Стокса для покоящейся жидкости. Как получить уравнения Эйлера, основное уравнение гидростатики.
5. Вывод дифференциальных уравнений Эйлера для течения идеальной жидкости. Чем отличается идеальная жидкость от реальной?
6. Вывод дифференциальных уравнений Эйлера для равновесия жидкости.
7. Выведите основное уравнение гидростатики. Назовите практические приложения этого уравнения. Закон Паскаля.
8. Вывод уравнения для распределения скорости по радиусу трубы при стационарном ламинарном течении.
9. Вывод уравнения постоянства расхода для канала (трубопровода) с переменным поперечным сечением.
10. Вывод уравнения для расчета коэффициента гидравлического трения при ламинарном движении жидкости в трубе круглого поперечного сечения.
11. Вывод уравнения Бернулли для идеальной жидкости. Каков физический смысл слагаемых этого уравнения? Приведите примеры практического использования этого уравнения (измерение расхода).
12. Вывод уравнения Бернулли для идеальной жидкости. Опишите особенности движения реальной жидкости. Приведите вид уравнения Бернулли для реальной жидкости. Каков его энергетический смысл?
13. Напор насоса, его энергетический смысл. Вывод формулы для расчета напора проектируемого к установке насоса. Вывод формулы для расчёта напора действующего насоса (через показания манометра и вакуумметра).
14. Вывод формулы для расчета высоты всасывания насоса. От каких факторов зависит допустимая высота всасывания насосов? Ответ обоснуйте анализом формулы для расчета высоты всасывания.
15. Закон внутреннего трения Ньютона, приведите его вид с необходимыми пояснениями; Динамический и кинематический коэффициенты вязкости.
16. Что такое гидравлический радиус и эквивалентный диаметр? Расчет эквивалентного диаметра в канале с некруглым поперечным сечением. Приведите примеры.
17. Охарактеризуйте ламинарное и турбулентное течения. Общие характеристики турбулентного течения. Изобразите, поясните и сопоставьте профили скоростей в трубопроводе при турбулентном и ламинарном режимах течения жидкости.

18. Расчет диаметра трубопровода, выбор расчетных скоростей потока и примерные численные их значения для капельных жидкостей, газов, паров.
19. Определение гидравлического сопротивления в трубопроводах и аппаратах. Как определяются потери напора на трение при ламинарном и турбулентном движении?
20. Приведите и поясните графическую зависимость коэффициента гидравлического трения от критерия Рейнольдса и шероховатости стенки трубопровода при различных режимах течения жидкости.
21. Что такое «гидравлическая гладкость» при течении жидкостей по трубопроводам? Каковы условия, в которых она проявляется?
22. Приведите с необходимыми пояснениями расчетную формулу для определения потерь давления (напора) при течении жидкостей через трубопроводы и каналы. (С учетом трения и местных сопротивлений.) Принципы измерения скоростей и расходов жидкостей в трубопроводах, основанные на определении перепада давления.
23. Изобразите графически и сопоставьте зависимости между производительностью и напором центробежного и поршневого насоса.
24. Характеристика центробежного насоса и характеристика сети. Покажите, как определяется напор и мощность насоса при работе его на данную сеть.
25. Полезная и потребляемая мощность насоса. Коэффициент полезного действия насоса и его составляющие, поясните физический смысл каждого из них. Приведите с необходимыми пояснениями формулу для расчета мощности двигателя насоса.
26. Как влияет температура перекачиваемой жидкости на предельную высоту всасывания насосов? Ответ обоснуйте анализом формулы для расчета высоты всасывания.
27. Какие вы знаете насосы объемного типа? Изобразите схему устройства и опишите действие одного из них.
28. Изобразите схему устройства и опишите действие поршневого насоса, сопоставив его с насосами других типов.
29. Изобразите схему устройства и опишите действие плунжерного насоса, сопоставив его с насосами других типов.
30. Изобразите схему устройства и опишите действие плунжерного насоса двойного действия, сопоставив его с насосом простого действия.
31. Изобразите схему устройства и опишите действие мембранного (диафрагмового) поршневого насоса, назвав области его применения.
32. Насосы для перекачки химически агрессивных жидкостей. Изобразите схему устройства и опишите действие одного из них (по выбору).
33. Изобразите схему устройства и опишите действие монтежу, сопоставив его с насосами других типов и назвав области применения.
34. Изобразите схему устройства и опишите действие шестеренчатого насоса, сопоставив его с насосами других типов.
35. Изобразите схему устройства и опишите действие центробежного насоса, сопоставив его с насосами других типов.
36. Сопоставьте достоинства и недостатки центробежных и поршневых насосов, назвав основные области их применения.
37. Изобразите схему устройства и опишите действие одноступенчатого центробежного насоса, сопоставив его с многоступенчатым центробежным насосом.
38. Изобразите схему устройства и опишите действие осевого (пропеллерного) насоса, сопоставив его с насосами других типов.

## Раздел 2

1. Потенциал переноса энергии. Вывод уравнение переноса.
2. Вывод дифференциального уравнения конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа. Вид уравнения для стационарного и нестационарного теплообмена.



3. Перенос тепла конвекцией. Уравнение теплоотдачи. Подобное преобразование дифференциального уравнения конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа. Критерии Фурье, Нуссельта, Пекле, Прандтля.
4. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности для установившегося и неустановившегося процесса (из уравнения Фурье-Кирхгофа). Каковы размерность и физический смысл коэффициента теплопроводности?
5. Вывод уравнения аддитивности термических сопротивлений при теплопередаче с постоянными температурами теплоносителей для плоской стенки.
6. Связь коэффициента теплопередачи и коэффициентов теплоотдачи при теплопередаче с постоянными температурами теплоносителей для плоской стенки. Какова размерность и каков физический смысл этих коэффициентов?
7. Вывод уравнений теплопроводности через однослойные и многослойные плоские стенки для стационарного процесса. Изобразите графически профили изменения температуры по толщине таких стенок, различающихся коэффициентами теплопроводности.
8. Вывод уравнений теплопроводности через цилиндрические стенки для стационарного процесса. При каких условиях можно практически пренебречь кривизной цилиндрической стенки, сведя задачу к теплопроводности через плоскую стенку?
9. Вывод уравнения для расчета движущей силы теплопередачи при переменных температурах теплоносителей вдоль поверхности теплообмена.
10. Механизмы переноса энергии в форме теплоты в жидкостях и газах. Феноменологический закон переноса энергии Фурье.
11. Температурное поле и температурный градиент.
12. Порядок расчёта поверхности теплопередачи теплообменников. приведите соответствующие пояснения, входящих в формулы величин.
13. Опишите молекулярный механизм переноса энергии. Приведите уравнение для удельного потока теплоты.
14. Определение толщины слоя тепловой изоляции.
15. Взаимное направление движения теплоносителей. Сравнение прямотока с противотоком.
16. Физический смысл тепловых критериев Нуссельта и Прандтля. Назовите примерные численные значения критерия Прандтля для газов и капельных жидкостей.
17. Как определяется количество теплоты, передаваемой лучеиспусканием при взаимном излучении двух тел?
18. Уравнения тепловых балансов при изменении и без изменения фазового состояния систем.
19. Напишите уравнения теплопередачи и теплоотдачи. Что является движущими силами этих процессов? Каковы размерности и физический смысл коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи?
20. Уравнения тепловых балансов при изменении и без изменения фазового состояния систем.
21. Определение потерь тепла стенками аппаратов в окружающую среду.
22. Каковы достоинства и недостатки использования топочных газов в качестве теплоносителей для подвода тепла?
23. Водяной пар как теплоноситель. Назовите области его применения, преимущества и недостатки перед другими теплоносителями. Какой пар и почему чаще используется в качестве теплоносителя – насыщенный или перегретый? Как определяется расход пара при заданной тепловой нагрузке?
24. Каков общий вид критериального уравнения для расчета коэффициента теплоотдачи при принудительной конвекции без изменения агрегатного состояния. Приведите выражения соответствующих обобщенных переменных (критериев подобия).

25. Графически изобразите зависимости коэффициента теплоотдачи при кипении от разности температур между стенкой и кипящей жидкостью и от удельной тепловой нагрузки. Опишите основные режимы кипения.
26. Как осуществляется отвод конденсата при использовании водяного пара в качестве теплоносителя? Каково назначение и принципы действия конденсатоотводчиков?
27. Назовите и сопоставьте друг с другом основные теплоносители, используемые в химической промышленности для отвода теплоты.
28. Назовите и сопоставьте друг с другом основные теплоносители, используемые в химической промышленности для подвода теплоты.
29. Применение высокотемпературных промежуточных теплоносителей. Назовите области и способы их применения. Приведите примеры таких теплоносителей.
30. Взаимное излучение тел. Как определяется коэффициент взаимного излучения?
31. Каков общий вид критериального уравнения для расчета коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции? Опишите, как получено выражение для критерия Грасгофа (с необходимыми пояснениями и обозначениями входящих в него величин).
32. Как и почему влияет гидродинамический режим течения жидкости в трубе на коэффициент теплоотдачи? Изобразите и поясните примерные профили изменения скорости и температуры в поперечном сечении трубы при ламинарном и при турбулентном режимах.
33. Влияние взаимного направления движения теплоносителей на среднюю движущую силу процесса. В каких случаях средняя движущая сила не зависит от взаимного направления потоков?
34. Определение температуры стенок теплообменных аппаратов. Для каких целей требуется знать температуры стенок в ходе расчета теплообменных аппаратов?
35. Теплоотдача при конденсации (описание процесса). Что такое пленочная и капельная конденсация? От каких параметров зависит коэффициент теплоотдачи при конденсации.
36. Теплоотдача при кипении (описание процесса). Общий вид уравнений для определения коэффициента теплоотдачи при кипении.
37. Приведите схемы обогрева аппаратов «острым» и «глухим» паром.
38. Объясните принцип действия конденсатоотводчика. Приведите схему устройства.
39. Изобразите схему устройства кожухотрубного теплообменника.
40. Изобразите многоходовой по межтрубному пространству кожухотрубный теплообменник.
41. Изобразите любую конструкцию многоходового кожухотрубного теплообменника. Чем отличаются одноходовые теплообменники от многоходовых?
42. Какие Вы знаете конструкции теплообменников с компенсацией температурных удлинений труб и кожуха. Изобразите любую конструкцию по вашему выбору.
43. Изобразите схему устройства кожухотрубного и двухтрубного («труба в трубе») теплообменников. Сопоставьте достоинства и недостатки этих аппаратов и назовите области их применения.
44. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия теплообменника «труба в трубе». Сопоставьте эти теплообменники с кожухотрубными.
45. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия пластинчатого теплообменника для жидкостей. Сопоставьте достоинства и недостатки этого аппарата с кожухотрубным теплообменником.
46. Изобразите схему устройства спирального теплообменника. Укажите достоинства и недостатки этого аппарата.
47. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия оросительных холодильников. Укажите их достоинства и недостатки.
48. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия погружных (змеевиковых) теплообменников. Укажите их достоинства и недостатки, области применения.

49. Приведите схему устройства любого известного вам смешительного теплообменника.
50. Изобразите известные вам схемы устройства градирен. Для чего они используются?

#### **8.4.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен).**

**Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.**

#### Раздел 3

1. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Рассмотреть частный случай диффузии в неподвижной среде.
2. Первый закон Фика. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии.
3. Получить диффузионные критерии подобия. Определяемый и определяющие критерии. Физический смысл массообменных критериев подобия.
4. Получить уравнение аддитивности диффузионных сопротивлений. Сформулировать допущения при выводе.
5. Вывести соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи. Из каких уравнений получают коэффициенты массоотдачи?
6. Материальный баланс и уравнение рабочей линии при абсорбции. Вывести это уравнение при противотоке газа и жидкости. Как определяется минимальный удельный расход абсорбента?
7. Вывести уравнение рабочей линии для массообменных аппаратов (на примере абсорберов) при противоточном движении фаз идеальным вытеснением в условиях неизменности их расхода.
8. Вывести уравнения для расчета средней движущей силы массопередачи.
9. Расчет высоты и диаметра противоточных колонных аппаратов с непрерывным контактом фаз.
10. Расчет высоты и диаметра противоточных колонных аппаратов со ступенчатым контактом фаз.
11. Методы расчета высоты противоточных колонных аппаратов с непрерывным контактом фаз. Понятие теоретической ступени разделения и числа единиц переноса.
12. Методы расчета высоты противоточных колонных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Понятие теоретической ступени разделения. КПД по Мэрфри.
13. Получить систему уравнений, описывающих процесс простой перегонки.
14. Материальный баланс процесса простой перегонки. Расчет количества кубового остатка, количества и среднего состава дистиллята.
15. Вывести уравнения рабочих линий ректификационной колонны непрерывного действия.
16. Вывести уравнение рабочей линии для укрепляющей части ректификационной колонны. Описать, как строят рабочие линии на диаграмме  $y-x$ , сформулировав необходимые допущения.
17. Вывести уравнения рабочих линий для ректификационной колонны непрерывного действия при постоянстве мольных расходов фаз (с необходимыми пояснениями, указав обозначения и допущения). Как зависит положение этих линий на диаграмме  $y-x$  от флегмового числа?
18. Эффективность (КПД) ступени по Мэрфри. Вывести (на примере абсорбции) зависимость между эффективностью по Мэрфри и числом единиц переноса при идеальном смешении жидкости и идеальном вытеснении газа.
19. Вывести формулу для расчёта минимального флегмового числа при непрерывной ректификации. Какие принципы используют для оптимизации при определении флегмового числа?

20. Зависимость между флегмовым числом, размерами колонны и расходом теплоты при ректификации. Каковы принципы выбора оптимального флегмового числа? (Выражение для минимального флегмового числа – вывести).
21. Вывести уравнение теплового баланса ректификационной колонны непрерывного действия. Как определяется расход греющего пара в кипятильнике?
22. Вывести уравнение теплового баланса ректификационной колонны непрерывного действия. Как определяется расход теплоносителя в дефлегматоре?
23. Основное уравнение массопередачи. Уравнение массоотдачи. Коэффициенты массопередачи и массоотдачи. Их размерности и физический смысл.
24. Метод кинетической линии расчета высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Порядок построения кинетической линии. Эффективность по Мэрфри.
25. Что такое теоретическая ступень разделения («теоретическая тарелка»)? Как это понятие применяется для оценки эффективности и расчета массообменных аппаратов со ступенчатым и непрерывным контактом фаз?
26. Диффузионное сопротивление массопереносу. В каких случаях сопротивление массопереносу лимитируется переносом в одной из фаз?
27. Критерии подобия массообменных процессов. Их физический смысл.
28. Массообменный (диффузионный) критерий Нуссельта. Каковы его вид и физический смысл?
29. Написать с необходимыми пояснениями и обозначениями выражение для расчета средней движущей силы массопередачи в аппаратах с непрерывным контактом фаз при условии линейности рабочей и равновесной линий (на примере процесса абсорбции). Структура потоков соответствует модели идеального вытеснения.
30. Определение минимального и оптимального расхода поглотителя при абсорбции.
31. Гидродинамические режимы в насадочных аппаратах.
32. Описать с указанием необходимых обозначений и допущений построение рабочих линий для ректификационной колонны непрерывного действия при постоянстве расходов фаз.
33. Влияние флегмового числа на размеры ректификационной колонны и расход греющего пара. Определение оптимального флегмового числа при расчете ректификационных колонн.
34. Назвать (и обосновать их необходимость) основные допущения, принимаемые при анализе и расчете установок для непрерывной ректификации бинарных смесей. Как зависит высота колонны от флегмового числа?
35. Сопоставить друг с другом тарельчатые и насадочные колонные аппараты. Каковы преимущественные области применения каждого из этих типов колонн?
36. Сравнить полый распыливающий и барботажный абсорберы.
37. Распылительные абсорберы. Описать принцип действия, достоинства, недостатки.
38. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Для чего используется насадка? Какие бывают насадки?
39. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Каковы требования, предъявляемые к насадке колонных аппаратов?
40. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Сравнить насадочные и тарельчатые колонные. Указать недостатки насадочных колонн.
41. Описать гидродинамические режимы работы насадочных абсорберов. Сопоставить насадочные и тарельчатые аппараты.
42. Изобразите схему устройства и опишите действие ректификационных и абсорбционных колонн с провальными тарелками.
43. Привести схему устройства и описать принцип действия любого известного вам тарельчатого колонного аппарата. В чем отличие аппаратов с переточными устройствами и без них.

44. Привести схему устройства и описать принцип действия любого известного вам тарельчатого аппарата с переточными устройствами
45. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с ситчатыми тарелками.
46. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с клапанными тарелками.
47. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с колпачковыми тарелками.
48. Изобразить с необходимыми обозначениями и пояснениями схемы установок для простой перегонки.
49. Изобразите с необходимыми обозначениями и пояснениями схему установки для непрерывной ректификации бинарных жидких смесей.

#### Раздел 4

1. Составить уравнения материального баланса при разделении суспензий и вывести из них выражения для расчета массового расхода осветленной жидкости и осадка.
2. Вывод формулы для расчета производительности отстойников для запыленных газов и суспензий.
3. Осаждение под действием силы тяжести. Силы, действующие на частицу. Вывести уравнения для определения скорости свободного осаждения шара.
4. Расчет скорости осаждения частиц сферической формы под действием силы тяжести.
5. Вывод формулы для расчета потребной поверхности осаждения частиц в отстойниках для запыленных газов и суспензий.
6. Критерий Архимеда при осаждении, его физический смысл, использование в расчетах скорости осаждения.
7. Кинетика осаждения. Гидродинамические режимы обтекания тел. Привести график зависимости коэффициента сопротивления среды от критерия Рейнольдса.
8. Привести уравнение фильтрования при постоянном перепаде давления к виду, удобному для экспериментального определения сопротивления осадка и фильтровальной перегородки.
9. Основные параметры, характеризующие зернистый слой. Получить выражения эквивалентного диаметра через удельную поверхность и диаметр частиц.
10. Действительная и фиктивная (приведенная) скорости потока в зернистом слое. Каково соотношение между ними?
11. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Сопроводите ответ графическими изображениями зависимостей потери давления и высоты слоя от скорости потока.
12. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Как рассчитать потерю давления в псевдооживленном слое?
13. Назвать и сопоставить основные способы разделения суспензий. Указать их преимущественные области применения.
14. Охарактеризовать основные способы очистки газов от пыли. Указать их преимущественные области применения.
15. Какие вы знаете типы аппаратов для очистки газов от пыли? Изобразить схему устройства и описать действие одного из них (по выбору).
16. Изобразить схему устройства и описать действие одноярусного гребкового непрерывно действующего отстойника.
17. Аппараты для мокрой очистки газов от пылей. Изобразить схему устройства и описать действие одного из таких аппаратов.
18. Изобразить схему устройства и описать действие тарельчатого (пенного) пылеуловителя.

19. Изобразить схему устройства циклона или гидроциклона (по выбору), назвав основные области их применения.
20. Изобразить схему устройства и описать действие гидроциклона.
21. Какие вы знаете фильтры для суспензий периодического действия? Изобразить схему устройства и описать действие одного из них.
22. Изобразить схему устройства и описать действие нутч – фильтра.
23. Изобразить схему устройства и описать действие пылеосадительных камер и газоходов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

### 8.5. Структура и примеры билетов для экзаменов.

Итоговый контроль освоения материала дисциплины проводится в форме устного экзамена. Экзамен (5 семестр) включает в себя материал раздела 1 и раздела 2. Экзамен (6 семестр) включает в себя материал раздела 3 и раздела 4.

Экзаменационный билет состоит из 2-х теоретических вопросов, третьего вопроса по конструкциям аппаратов и задачи. Первый вопрос билета предусматривает развернутый ответ студента по достаточно объемной тематике, второй - краткий ответ по конкретизированной тематике. Первый и второй вопросы должны относиться к разным разделам.

Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: первый вопрос и задача – максимально по 12 баллов каждый, второй и третий вопросы – максимально 8 баллов каждый. Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок текущего контроля в семестре и ответа на экзамене. Максимальная оценка экзамена – 100 баллов.

Пример экзаменационного билета (5 семестр) раздел 1, раздел 2.

<p>«Утверждаю»</p> <p>зав. каф. ПАХТ</p> <p>_____ Л.В. Равичев</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии</b>  <i>Дисциплина: Процессы и аппараты химической технологии</i></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Приведите и поясните графическую зависимость коэффициента гидравлического трения от критерия Рейнольдса и шероховатости стенки трубопровода при различных режимах течения жидкости.</p> <p>2. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности для установившегося процесса (из уравнения Фурье-Кирхгофа).</p> <p>3. Изобразите схему устройства и опишите действие мембранного (диафрагмового) поршневого насоса, назвав области его применения.</p> <p>4. Задача. Определить высоту всасывающей линии, по которой из находящейся под атмосферным давлением ёмкости к центробежному насосу поступает вода со скоростью 2 м/с. Гидравлическое сопротивление всасывающей линии составляет 35 кПа. Вакуумметр, подключённый к всасывающей линии на одном уровне с насосом,</p>	

показывает, что давление во всасывающей линии на 300 мм рт. ст. ниже атмосферного. Температура перекачиваемой воды 20 °С, атмосферное давление 1 кгс/см<sup>2</sup>.

Пример экзаменационного билета (6 семестр) раздел 3, раздел 4.

<p>«Утверждаю»</p> <p>зав. каф. ПАХТ</p> <p>_____ Л.В. Равичев</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии</b></p> <p><i>Дисциплина: Процессы и аппараты химической технологии</i></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Рассмотреть частный случай диффузии в неподвижной среде.</p> <p>2. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Как рассчитать потерю давления в псевдооживленном слое?</p> <p>3. Сравнить полый распыливающий и барботажный абсорберы.</p> <p>4. Задача. Определить необходимую поверхность насадки в насадочном абсорбере, в котором поглощается компонент (газ) из его смеси с азотом чистой водой. Расход воды, орошающей колонну, составляет 10 м<sup>3</sup>/ч. Концентрация извлекаемого газа в вытекающей из абсорбера воде 0,05 кг газа/кг воды. Коэффициенты массоотдачи в газовой и в жидкой фазе, отнесенные к единице геометрической поверхности насадки, составляют соответственно:</p> $\beta_y = 20 \frac{\text{кг газа}}{\text{м}^2 \cdot \text{час} \cdot \frac{\text{кг газа}}{\text{кг азота}}} \text{ и } \beta_x = 40 \frac{\text{кг газа}}{\text{м}^2 \cdot \text{час} \cdot \frac{\text{кг газа}}{\text{кг азота}}} .$ <p>Средняя движущая сила массопередачи при абсорбции, выраженная в концентрациях газовой фазы, <math>\Delta Y_{cp} = 0,01 \frac{\text{кг газа}}{\text{кг азота}}</math>, а уравнение равновесной линии <math>\bar{Y}^* = 1,2 \cdot \bar{X}</math>,</p> <p>где <math>[\bar{Y}^*] = \frac{\text{кг газа}}{\text{кг азота}}</math> и <math>[\bar{X}] = \frac{\text{кг газа}}{\text{кг воды}}</math>.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 9.1. Рекомендуемая литература.

#### А) Основная литература:

1. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие /А.И.Разинов, А.В.Клинов, Г.С.Дьяконов; Минобрнауки России, Казан.нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.
2. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии (в 5-ти томах). М.: Химия, 2011. – 1230 с.
3. Процессы и аппараты химической технологии. Теплообменные процессы. Лабораторный практикум: учеб.пособие /Л.В. Равичев, Е.П. Моргунова, Р.Б. Комляшев, О.А. Кайгородова, В.Я. Логинов, Н.З. Хабибова, М.А. Носырев, С.И. Ильина, В.И. Быков.- М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. - 96 с.
4. Процессы и аппараты химической технологии. Многофункциональный гидродинамический комплекс. Лабораторный практикум: учеб.пособие / Л.В. Равичев, И.К. Кузнецова, Т.А. Тарасова, О.В. Кабанов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. - 84 с.
5. Процессы и аппараты химической технологии. Дидактический материал к практическим занятиям: в 2 ч.: учеб.пособие / Р.Б. Комляшев, А.В. Вешняков, М.А. Носырев, Л.В. Равичев, С.И. Ильина, Л.С. Сальникова. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. Ч.1. Гидродинамика и теплообмен. - 144 с.
6. Равичев Л.В., Ильина С.И., Комляшев Р.Б., Носырев М.А., Сальникова Л.С., Бобылев В.Н. Задачник-тренажер по процессам и аппаратам химической технологии: учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2020. С. 264.

#### Б) Дополнительная литература:

1. Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) : учебное пособие для вузов / Романков П. Г. , Фролов В. Ф. , Флисюк О. М. - 3-е изд. ,испр. - Санкт-петербург : ХИМИЗДАТ, 2010. - 544 с. - ISBN 978-5-93808-182-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента".
2. Физико-химические свойства веществ: Методические указания по курсовому проектированию / Равичев Л.В., Трушин А.М., Комляшев Р.Б., Васильев А.С., Ильина С.И., Сальникова Л.С. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 104 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
- Журнал «Химические технологии» ISSN 1684-5811

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.chem-eng.ru>

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:



- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10;
- банк домашних заданий по гидродинамике и теплообмену (общее число заданий 250);
- банк контрольных заданий по гидродинамике (Раздел 1) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий теплообмену (Раздел 2) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий по абсорбции (Раздел 3) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий по ректификации (Раздел 3) (общее число контрольных – 50);
- банк экзаменационных билетов: Раздел 1. Раздел 2 (общее число билетов – 60);
- банк экзаменационных билетов: Раздел 3. Раздел 4 (общее число билетов – 60).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7> (дата обращения: 16.05.2021).

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4> (дата обращения: 16.05.2021).

- 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» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+-%EF%F0%E8%EA%E0%E7> (дата обращения: 16.05.2021).

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

- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 16.05.2021).

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 16.05.2021).

- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fepo.i-exam.ru/> (дата обращения: 16.05.2021).

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной

литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

две лаборатории с лабораторными установками; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

В лабораторном практикуме используются лабораторные установки и комплексы для:

- изучения теплопередачи в двухтрубном теплообменнике;
- изучения теплопередачи в четырёхходовом кожухотрубном теплообменнике;
- изучения режимов течения жидкости;
- определения коэффициента массоотдачи в газовой фазе;
- изучения гидродинамики неподвижного и псевдожизненного зернистого слоя;
- изучения профиля скоростей в сечении трубопровода;
- разделения простой перегонкой бинарной смеси вода – этиленгликоль;
- разделения простой перегонкой бинарной смеси изопропанол – вода;
- изучения процесса периодической ректификации бинарной смеси жидкостей;
- изучения процесса массоотдачи в жидкой фазе;
- изучения гидродинамической структуры потока в аппарате с мешалкой;
- изучение процесса охлаждения жидкости при нестационарном теплообмене;
- изучение процесса теплопередачи в пластинчатом теплообменнике;
- изучение процесса теплопередачи в кожухотрубном стеклянном теплообменнике;
- определение коэффициентов массоотдачи в газовой фазе;
- изучения работы центробежного насоса;
- изучения процесса фильтрации суспензий;
- изучения гидродинамики сопротивления трубопровода;
- изучение процесса естественной конвекции;
- изучения процесса свободного осаждения твердых частиц и всплытия пузырей в жидкостях.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций и семинаров.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	14	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	14	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

<p><b>Раздел 1.</b> Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.</p>	<p><i>Знает:</i> – основы теории переноса импульса; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения жидкостей; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; – методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов;</p> <p><i>Умеет:</i> – определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса; – рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему.</p> <p><i>Владеет:</i> – методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; – навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности; – методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.</p>	<p>Оценка за домашнюю работу (5 семестр).</p> <p>Оценка за контрольную работу № 1 (5 семестр).</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b> (5 семестр).</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Тепловые процессы и аппараты химической технологии.</p>	<p><i>Знает:</i> – основы теории переноса тепла; принципы физического моделирования процессов; основы теории теплопередачи; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; – методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов;</p> <p><i>Умеет:</i> – определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов теплопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса; – рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему.</p> <p><i>Владеет:</i> – методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;</p>	<p>Оценка за домашнюю работу (5 семестр).</p> <p>Оценка за контрольную работу № 2 (5 семестр).</p> <p>Оценка за <b>экзамен</b> (5 семестр).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;</li> <li>– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> Процессы и аппараты разделения гомогенных систем. (Основные массообменные процессы)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории переноса массы; принципы физического моделирования процессов; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;</li> <li>– методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;</li> <li>– рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;</li> <li>– навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;</li> <li>– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.</li> </ul>	<p>Оценка за домашнюю работу (6 семестр).</p> <p>Оценка за контрольную работу № 1 (6 семестр).</p> <p>Оценка за контрольную работу № 2 (6 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр).</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем. (Основные гидромеханические процессы)</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории переноса импульса; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения жидкостей; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;</li> <li>– методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять характер движения жидкостей и газов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса;</li> </ul>	<p>Оценка за домашнюю работу (6 семестр).</p> <p>Оценка за экзамен (6 семестр).</p>

	<p>– рассчитывать основные характеристики химико-технологического процесса, выбирать рациональную схему.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;</p> <p>– навыками проектирования типовых аппаратов химической промышленности;</p> <p>– методами определения рациональных технологических режимов работы оборудования.</p>	
--	--	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Процессы и аппараты химической технологии»  
основной образовательной программы  
20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «**Безопасность  
технологических процессов и производств**».

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**



Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

19 июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Социально-психологические основы профессионального развития»**

**Направление подготовки (специальность)**

**20.03.01 Техносферная безопасность**

**Профили подготовки:**

**Безопасность технологических процессов и производств**

**Форма обучения: очная**

**Квалификация: бакалавр**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**



Программа составлена к.пс.н., доцентом кафедры социологии, психологии и права  
Н.С. Ефимовой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры  
социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева «17» мая 2023 г.,  
протокол № 10

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Социально-психологические основы профессионального развития» относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области социально-психологических дисциплин на кафедре социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева.

**Цель дисциплины** – формирование социально ответственной личности, способной к самоорганизации и развитию, умеющей выстраивать и реализовывать свою жизненную стратегию, способной управлять своим временем в новых социальных реалиях, в условиях непрерывного образования, умеющей осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

**Задачи дисциплины** – сформировать у студентов знания и навыки, необходимые для собственного личностного и профессионального становления в процесс обучения в вузе и профессиональной деятельности.

Дисциплина «Социально-психологические основы профессионального развития» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**: УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает и понимает особенности поведения работников предприятий химической промышленности УК-3.2 Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом УК-3.3 Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом

<p>Самоорганизация и саморазвитие</p>	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития  УК-6.2 Знает свои личностные, ситуативные, временные и другие ресурсы и их пределы  УК-6.3 Умеет планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>
---------------------------------------	---	--

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

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;
- методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;
- общую концепцию технологий организации времени и повышения эффективности его использования;
- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

*Уметь:*

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;
- анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;
- устанавливать с коллегами (одногоруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;
- творчески применять в решении практических задач инструменты технологий организации времени и повышения эффективности его использования.

*Владеть:*

- социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;
- инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;
- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;
- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;
- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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>0,9</b>	<b>32,0</b>	<b>24</b>
Лекции	0,45	16,0	12
Практические занятия (ПЗ)	<b>0,45</b>	<b>16,0</b>	<b>12</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,1</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Контактная самостоятельная работа	1,1	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8	29,85
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачет</b>		

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Разделы дисциплины	Академ. часов			
		Всего	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	<b>Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
1.1.	Современное общество в условиях глобализации и информатизации.	4	1	1	2
1.2	Социальные процессы	4	1	1	2
1.3	Институты социализации личности	4	1	1	2
1.4	Институт образования.	4	1	1	2
1.5	Социальная значимость профессии.	4	1	1	2
1.6	«Моя профессия в современном российском обществе»	4	1	1	2
2	<b>Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
2.1	Психология личности	4	1	1	2
2.2	Стратегии развития и саморазвития личности	5	1	1	3
2.3	Самоорганизация и самореализация личности	5	1	1	3
2.4	Личность в системе непрерывного образования	5	1	1	3
2.5	Целеполагание в личностном и профессиональном развитии Практикум «Построение карьеры»	5	1	1	3
3	<b>Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
3.1	Коллектив и его формирование. Практикум «Психология общения»	4	1	1	2
3.2	Стили руководства и лидерства. Практикум «Командообразование. Лидерство»	4	1	1	2
3.3.	Практикум «Управление конфликтными ситуациями в коллективе»	4	1	1	2
3.4	Практикум «Мотивы личностного роста»	6	1	1	4

3.5	Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Практикум «Искусство управлять собой»	6	1	1	4
Итого		72	16	16	40

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности.

**1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.** Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид.

**1.2. Социальные процессы.** Особенности современного российского общества: трансформация общества, перспективы модернизации, демографические процессы. Динамика ценностей. Ценности современной молодежи.

**1.3. Институты социализации личности.** Семья как социальный институт. Роль семьи в социализации личности. Проблемы современной семьи и пути решения. Молодая семья, формирование ответственности.

**1.4. Институт образования.** Непрерывное образование. Интернет-технологии. Рынок труда. Социально-психологические основы управления карьерой. Планирование профессиональной карьеры.

**1.5. Социальная значимость профессии.** Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем. Профессиограмма. Профессиональные риски. Профессионально важные качества. Профессиональные компетенции.

**1.6. «Моя профессия в современном российском обществе».** Развитие современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика. Химическое образование: каким должно быть? Социальное значение науки химии. Социальная ответственность инженера- химика. Профессия исследователя химика в современном обществе. Профессия химика и сетевое общество. Профессия химика в истории развития общества. Новейшие открытия в химии и моя профессия. Влияние развития химии на социальное развитие общества. Социальная экология и новейшие открытия химии. Химическое образование и общество знания. Химическое образование и общество потребления.

### Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития.

**2.1. Психология личности.** Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности.

**2.2. Стратегии развития и саморазвития личности.** Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии.

**2.3. Самоорганизация и самореализация.** Социально-психологические технологии самоорганизации и развития личности. Тайм-менеджмент в системе самоорганизации личности. Методы и техники учета временем. Матрица управления временем Эйзенхауэра. Принцип Парето в тайм – менеджменте. Экономия времени через убедительное «Нет». Классификация расходов времени. Поглотители времени. Способы минимизации неэффективных расходов времени. Хронометраж как система учета и контроля расходов времени. Планирование времени. Инструменты планирования времени: ежедневник,

органайзер, компьютер, планирование через приоритеты, приблизительный расчет времени.

**2.4. Личность в системе непрерывного образования.** Самообразование как основа непрерывного образования. Технологии овладения навыками самостоятельной работы. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания. Специальные упражнения по планированию, экономии и контролю времени «Один день студента». Психологические условия личности в управлении временем. Умение слушать. Управление эмоциями и стрессом. Эмоциональный интеллект и эмпатия. Смарт-технологии.

**2.5. Целеполагание в личностном и профессиональном развитии.** Классификация целей. Цели и мотивы. Методика определения мотивации к успеху. Ресурсы достижения целей. Умение структурировать этапы достижения целей. Построение карьеры.

### **Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства**

**3.1. Коллектив и его формирование.** Понятия: группа, коллективы, организации. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия.

**3.2. Стили руководства и лидерства.** Руководство как разновидность власти. Понятие власти и авторитета. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти. Роль и функции руководителя. Стили руководства. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона. Командообразование. Лидерство.

**3.3. Управление конфликтными ситуациями в коллективе.** Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

**3.4. Мотивы личностного роста.** Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации.

**3.5. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом.** Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности. Искусство управлять собой.

**5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К  
РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1	–сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;		+	
2	– методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;		+	
3	–общую концепцию технологий организации времени и повышения эффективности его использования;		+	
4	–методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации		+	
	<b>Уметь:</b>			
5	–планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;		+	
6	–анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;		+	
7	–устанавливать с коллегами (однруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;		+	
8	– творчески применять в решении практических задач инструменты технологий организации времени и повышения эффективности его использования.		+	
	<b>Владеть:</b>			
9	– социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;		+	+



10	–инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;		+	+	
11	–теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;		+	+	
12	–способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;		+	+	
13	– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>(универсальные)</u> компетенции и индикаторы их достижения:					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			
14	– УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает и понимает особенности поведения работников предприятий химической промышленности		+	+
		УК-3.2 Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом		+	+
		УК-3.3 Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом		+	+

16	– УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития	+	+	+
		УК-6.2 Знает свои личностные, ситуативные, временные и другие ресурсы и их пределы	+	+	+
		УК-6.3 Умеет планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	+	+	



## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Личность в современном обществе (семинар-дискуссия)	1
2.	1	Ценности современной молодежи (семинар-дискуссия)	1
3.	1	Молодая семья, формирование ответственности (семинар-дискуссия)	1
4.	1	Планирование профессиональной карьеры (семинар-практикум).	1
5.	1	Профессиограмма (семинар-практикум).	1
6.	1	«Моя профессия в современном российском обществе» (защита группового проекта)	1
7.	2	Социальная и психологическая структура личности (семинар-дискуссия)	1
8.	2	Копинг-стратегии (семинар-практикум)	1
9.	2	Инструменты планирования времени (семинар-практикум)	1
10.	2	«Один день студента» (семинар-практикум)	1
11.	2	Построение карьеры (деловая игра)	1
12.	3	Психология общения (практикум)	1
13.	3	Командообразование и лидерство (практикум)	1
14.	3	Управление конфликтными ситуациями в коллективе (практикум)	1
15.	3	Мотивы личностного роста (практикум)	1
16.	3	Искусство управлять собой (практикум)	1

### 6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;
- выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;
- написание докладов, подготовку презентаций;
- подготовку к защите проекта;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных и докладов:

- ✓ контрольная работа №1 - 30 баллов
- ✓ доклад по разделу 1 -10 баллов
- ✓ контрольная работа №2 - 20 баллов
- ✓ доклад по разделу 2 -10 баллов
- ✓ контрольная работа №3 – 20 баллов
- ✓ доклад по разделу 3 -10 баллов

Максимальное количество баллов - 100.

Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

За курс студентам предлагается сделать три доклада по 10 баллов, по одному докладу на каждый раздел. Всего 30 баллов.

#### **Раздел 1. Примеры тем докладов для дискуссии к семинару**

- ✓ Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество.
- ✓ Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии.
- ✓ Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид.
- ✓ Особенности современного российского общества: трансформация общества, перспективы модернизации, демографические процессы.
- ✓ Динамика ценностей. Ценности современной молодежи.
- ✓ Социальная значимость профессии.

#### **Раздел 2. Примерные темы докладов с презентацией.**

- ✓ Основные подходы к проблеме структуры личности.
- ✓ «Я-концепция» и проблема идентичности личности.
- ✓ Направленность личности и ее роль в жизнедеятельности человека.
- ✓ Темперамент и характер как компоненты структуры личности.
- ✓ Способности как компонент структуры личности.
- ✓ Психические процессы как компонент структуры личности.

#### **Раздел 3. Примерные темы докладов с презентацией.**

- ✓ Особенности управленческой деятельности в обычных и экстремальных трудовых условиях.
- ✓ Интеллект и эффективность управленческой деятельности.

- ✓ Психологические особенности мотивации персонала.
- ✓ Инновационные подходы к формированию эффективного стиля управления.
- ✓ Психологическая совместимость и оптимизация взаимодействия персонала.
- ✓ Психологические аспекты влияния личности на группу.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы №1, №2 и №3 - 70 баллов:

- ✓ контрольная работа №1 - 30 баллов
- ✓ контрольная работа №2 - 20 баллов
- ✓ контрольная работа №3 – 20 баллов

**Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за вопрос. Всего 30 баллов.**

### **Вариант 1.**

1. Развитие современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика.
2. Химическое образование: каким должно быть?
3. Химия как наука и призвание. Социальное значение науки химии.

### **Вариант 2.**

1. Социальная ответственность инженера химика-технолога.
2. Профессия исследователя химика-технолога в современном обществе.
3. Профессия химика и сетевое общество.

### **Вариант 3.**

1. Профессия химика в истории развития общества.
2. Новейшие открытия в химии и моя профессия.
3. Влияние развития химии на социальное развитие общества.

### **Вариант 4.**

1. Химическое образование и общество знания.
2. Химическое образование и общество потребления.
3. Социальная экология и новейшие открытия химии.

**Примеры вопросов контрольной работе № 2.**

**Контрольная работа выполняется в виде практической работы. Максимальная оценка – 20 баллов: 10 баллов за самодиагностику и 10 баллов за «Индивидуальную концепцию будущего профессионала». Всего 20 баллов.**

Студенты самостоятельно формируют методический блок в зависимости от целей и задач практической работы на основе учебного пособия (*Ефимова Н. С. Инженерная психология и профессиональная безопасность. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.*)

### **1. Определение профессиональной направленности**

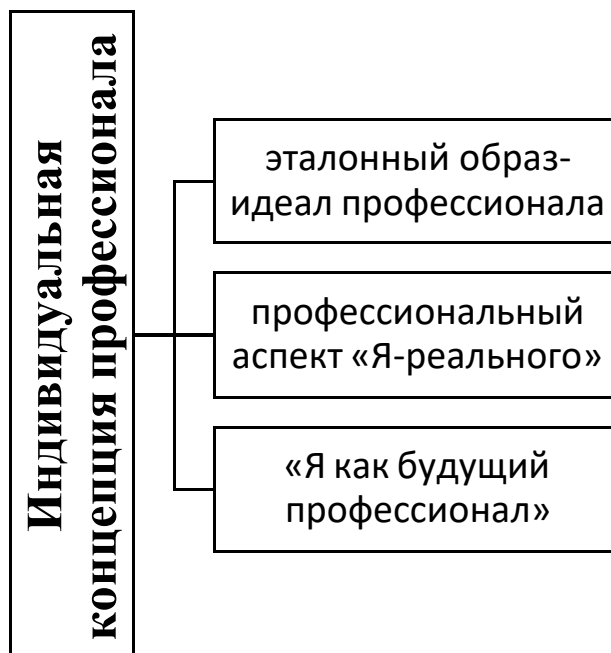
- Определение типа личности (методика Дж. Холланда)
- Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)
- Определение сферы профессиональных предпочтений

### **2. Определение личностно профессионально важных качеств**

- Определение восприятия времени
- Определение восприятия пространства
- Определение тактильного и зрительного восприятия
- Изучение устойчивости, переключаемости и объема внимания
- Изучение индивидуальных особенностей памяти

- Личностный опросник – ЕРО, Г. Ю.Айзенк
- Тест Кеттела «16 pf – опросник»
- Методика диагностики межличностных отношений (Т. Лири)
- Определение поведенческих стратегий в стрессовых ситуациях
- Определение уровня склонности к риску (Опросник Т. Элерса)

На основе результатов тестирования и анализа прочитанной литературы к семинарам студентам предлагается разработать «Индивидуальную концепцию будущего профессионала»:



### Примеры вопросов контрольной работе № 3.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос. Всего 20 баллов.

1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.
2. Типы современных обществ. Общество риска. Общество знания. Информационное общество.
3. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии.
4. Особенности современного российского общества. Перспективы модернизации.
5. Институты социализации личности.
6. Семья как социальный институт. Проблемы современной семьи и пути решения.
7. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии.
8. Рынок труда.
9. Социально-психологические основы управления карьерой.
10. Планирование профессиональной карьеры.
11. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.
12. Личность. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Рефлексирующий индивид.
13. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.
14. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Ценности как основа целеполагания. Иерархия ценностей. Динамика ценностей.
15. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Цели и ключевые области жизни. "Иерархия целей"

16. Life Management и жизненные цели. Smart - цели и надцели.
17. Социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности. Копинг-стратегии.
18. Тайм-менеджмент в организации.
19. Эффективный Тайм-менеджмент.
20. Прокрастинация. Основные причины. Способы совладения с прокрастинацией.
21. Оптимизация расходов времени. Направления расходования времени.
22. Хронограмма рабочего дня и недели.
23. Подходы к планированию времени. Инструменты планирования времени.
24. Инструменты обзора задач. Основной принцип расстановки приоритетов.
25. Инструменты самомотивации.
26. Группа. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные.
27. Формальные и неформальные, референтные группы.
28. Профессиональные коллективы.
29. Динамика формирования коллектива.
30. Диагностика социальных групп. Социометрия.
31. Групповая сплоченность. Групповая динамика.
32. Деятельность команд в организации.
33. Руководство и лидерство. Руководство как разновидность власти.
34. Понятие власти и авторитета.
35. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти.
36. Роль и функции руководителя. Стили руководства.
37. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей.
38. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона.
39. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации.
40. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов.
41. Психологические теории мотивации в организации.
42. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.
43. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования.
44. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.
45. Управление конфликтными ситуациями в коллективе.
46. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### **А. Основная литература**

1. Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2022. 442 с.
2. Козырев Г.И. Социология: Учебное пособие. М.: ИД – «ФОРУМ». М., 2019. 320с.



3. Социально-психологические основы профессионального развития: учеб. пособие/ А.А. Корабельников, Е. С. Ефимова, И.В. Еремин. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2022. – 128 с. [<https://online.bookchamber.ru/book/ru/new?book=3010342>]

#### **Б. Дополнительная литература**

1. Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. 304 с. Гриф УМО.
2. Самыгин С.Д., Дюжиков С.А., Руденко А.М. Управление человеческими ресурсами: Учебное пособие / А.М. Руденко / М.: Феникс, 2015
3. Ильин, Г. Л. Социология и психология управления: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Г. Л. Ильин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 192 с.
4. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. - М.: Дашков и К\*, 2012. - 220 с.
5. Тайм-менеджмент: учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Архангельский, М. А. Лукашенко, Т. В. Телегина, С. В. Бехтерев; под ред. Г. А. Архангельского. - М.: Моск. фин.-промышленная академия, 2011. - 304 с. (Университетская серия).

#### **9.2 Рекомендуемые источники научной информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Журнал «Социальная психология и общество» ISSN 2221-1527  
[<https://psyjournals.ru/journals/sps/rubrics>]
- Журнал «Психологическая наука и образование» ISSN 1814-2052  
[<https://psyjournals.ru/journals/pse>]
- Журнал «Культурно-историческая психология» ISSN 1816-5435  
[<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=11986>]

#### **Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:**

- <https://www.scienceandsociety.com> Наука и Общество
- <http://lib.socio.msu.ru> Электронная библиотека Социологического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова (МГУ)
  - <http://www.isras.ru> Учреждение Российской Академии наук. Институт социологии РАН Публикации, банк социологических данных, ведущие журналы по социологии и политологии, научные дискуссии.
    - <https://isp.hse.ru> Институт социальной политики На сайте представлены материалы по социологическим исследованиям, проектам, мониторинги
    - <http://wciom.ru> Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ). Опубликовано информация о деятельности центра: проведение маркетинговых, социальных и политических исследований на базе регулярных массовых опросов в России и странах СНГ; анализ данных. Описание количественных и качественных методов исследований.
    - <http://socofpower.ranepa.ru/ru/> журнал «Социология власти». Решением Президиума ВАКа Министерства образования и науки России журнал "Социология власти" включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по социологии, политологии, философии, культурологии, праву, психологии.

### **9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 160); задания для контрольных работ.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2022 г. составляет 1 719 785 экз. изданий.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности» проводятся в форме лекций, семинаров и практикумов и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия**

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

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

#### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

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

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

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 8.1. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li><li>• Outlook</li><li>• OneNote</li><li>• Access</li><li>• Publisher</li><li>• InfoPath</li></ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

<i>Наименование модулей</i>	<i>Основные показатели оценки</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
<b>Раздел 1.</b> Общество: новые условия и	<i>Знает:</i> – Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного	Оценка за контрольную работу №1 - 30 баллов

<p>факторы развития личности</p>	<p>развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.</li> </ul> <p>...</p>	
<p><b>Раздел 2.</b> Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами</li> <li>– Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеет навыками участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</li> <li>– Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.</li> </ul> <p>...</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 – 20 баллов Оценка доклад по разделу 2 – 10баллов</p>

<p><b>Раздел 3.</b> Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства.</p>	<p><i>Знает:</i> – Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</p> <p><i>Умеет:</i> – Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. – Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p><i>Владеет:</i> – Владеет навыками участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 – 20 баллов Оценка за доклад по разделу 3 -10 баллов</p>
---	---	---

### **13. 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 Минобрнауки РФ 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 РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;
- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Социально-психологические основы профессионального  
развития»**

**Направление подготовки (специальность)  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**Профили подготовки: Безопасность технологических процессов и производств**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № 1 от «__»_____г.
2.		протокол заседания Ученого совета № 2 от «__»_____г.
3.		протокол заседания Ученого совета № 3 от «__»_____г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---



**УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Специальная оценка условий труда»**

**Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность**  
(Код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»**  
(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

**Москва 2023**

Программа составлена к.т.н, доц. каф. ТСБ Д.И. Михеевым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12



## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Специальная оценка условий труда» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области безопасности жизнедеятельности, медико-биологических основ безопасности жизнедеятельности, промышленной санитарии и гигиены труда.

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и профессиональных навыков в области организации и проведения мероприятий в рамках комплексной процедуры специальной оценки условий труда.

**Задача дисциплины** – дать основные знания в области нормативно-правового регулирования оценки условий труда, организации и проведения идентификации, измерений и исследований потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов, оценки и классификации условий труда, и других мероприятий в рамках СОУТ. Изучение современных методов, методик и оборудования для измерения нормируемых показателей вредных и (или) опасных производственных факторов.

Дисциплина «Специальная оценка условий труда» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения	УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3. Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по

	устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
--	---	---

### Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;
	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.2. Умеет с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений;
	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; ОПК-3.3. Владеет навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям.

**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:</b>				
<b><i>Организационно-управленческая</i></b>				
<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления охраной труда).</p>	<p>ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда.</p>	<p>ПК-2.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области управления охраной труда;</p> <p>ПК-2.2. Умеет проводить подготовку работников в области охраны труда, собирать и обрабатывать информацию по вопросам условий труда;</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 274н (код ПС 40.054)</p> <p>Обобщенная трудовая функция</p> <p>А. Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации. (уровень квалификации – 6)</p>

- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.				
<b>Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская</b>				
- выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; - участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы; - определение зон повышенного техногенного риска	Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления охраной труда).	ПК-6. Способен организовывать контроль за соблюдением требований охраны труда.	ПК-6.2. Умеет обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах; ПК-6.3. Владеет навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.	Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 274н (код ПС 40.054) Обобщенная трудовая функция А. Обеспечение функционирования системы управления охраной труда в организации. (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- понятия, терминологию и нормативно-правовые основы в области специальной оценки условий труда;
- принципы классификации условий труда;
- физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов.

*Уметь:*

- организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда;
- получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;
- определять допустимые значения нормируемых параметров;
- документально оформлять результаты проведения специальной оценки условий труда.

*Владеть:*

- методами организации и проведения процедуры идентификации потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;
- методами организации и проведения процедуры измерений нормируемых параметров потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;
- методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4, 00</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1, 33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0, 88</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
Лекции	0, 44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0, 44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0, 44	16	12
Лабораторные работы	0, 44	16	12
в том числе в форме практической подготовки	0, 44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1, 66</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1, 22	44	33
Контактная самостоятельная работа	0, 44	0, 2	0, 15
Выполнение курсовой работы		15, 8	11, 85
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1, 00</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1, 00	0, 4	0, 3
Подготовка к экзамену.		35, 6	26, 7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>курсовая работа (зачет) экзамен</b>		

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов							
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Нормативно-правовые основы СОУТ</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
1.1	Законодательство РФ в области СОУТ	5	1	1	1	1	0	0	3
1.2	Организация и проведение СОУТ. Классификация условий труда	5	1	1	1	1	0	0	3
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Методы проведения измерений и оценки производственных факторов</b>	<b>81</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>43</b>
2.1	Специальная оценка химического производственного фактора	23	7	4	2	2	5	5	12
2.2	Специальная оценка биологического производственного фактора	6	1	1	1	1	0	0	4
2.3	Специальная оценка физических производственных факторов	37	13	5	7	7	6	6	19
2.4	Специальная оценка факторов трудового процесса	15	6	1	1	1	5	5	8
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Оформление результатов СОУТ</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
3.1	Итоговая классификация условий труда	7	1	1	1	1	0	0	5
3.2	Отчетная документация СОУТ	8	2	1	2	2	0	0	5
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>
	<b>Экзамен:</b>	<b>36</b>							

	<b>ИТОГ</b>	<b>144</b>							
--	-------------	------------	--	--	--	--	--	--	--



## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Нормативно-правовые основы СОУТ**

#### **1.1 Законодательство РФ в области СОУТ**

Обзор нормативно правовой документации в области охраны труда и безопасности условий труда на рабочих местах. Трудовой кодекс РФ. ФЗ №426 «О специальной оценке условий труда». Ответственность за нарушения законодательства в области СОУТ.

#### **1.2 Организация и проведение СОУТ. Классификация условий труда**

Основные требования и принципы при организации и проведении СОУТ. Этапы проведения СОУТ. Требования к организации, проводящей СОУТ, требования к экспертам в области СОУТ. Принципы классификации рабочих мест по условиям труда. Классы условий труда.

### **Раздел 2. Методы проведения измерений и оценки производственных факторов**

#### **2.1 Специальная оценка химического производственного фактора**

Методы измерений концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация химического фактора с учетом особенностей действия химических веществ на организм человека.

#### **2.2 Специальная оценка биологического производственного фактора**

Методы измерений концентраций микроорганизмов в воздухе рабочей зоны. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация биологического фактора с учетом особенностей действия на организм человека.

#### **2.3 Специальная оценка физических производственных факторов**

Методы измерений нормируемых параметров физических факторов рабочих мест. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация физических факторов.

#### **2.4 Специальная оценка факторов трудового процесса**

Методы измерений нормируемых параметров факторов трудового процесса. Определение допустимых значений нормируемых параметров. Классификация факторов трудового процесса.

### **Раздел 3. Оформление результатов СОУТ**

#### **3.1 Итоговая классификация условий труда**

Принципы установления итогового класса условий труда с учетом комплексного воздействия факторов.

#### **3.2 Отчетная документация СОУТ**

Методы и принципы оформления результатов СОУТ.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1	– понятия, терминологию и нормативно-правовые основы в области специальной оценки условий труда;	+		
2	– принципы классификации условий труда;	+		
3	– физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов.		+	+
	<b>Уметь:</b>			
4	– организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда;	+		+
5	– получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;		+	+
6	– определять допустимые значения нормируемых параметров;	+	+	
7	– документально оформлять результаты проведения специальной оценки условий труда.			+
	<b>Владеть:</b>			
8	– методами организации и проведения процедуры идентификации потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;	+		
9	– методами организации и проведения процедуры измерений нормируемых параметров потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;		+	
10	– методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.		+	+

<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:</b>					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
11	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения	УК-8.2. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности.		+	+
12	природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.3. Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты.	+	+	+
	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>			
13	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.1. Знает характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;	+	+	+

14	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ОПК-2.2. Умеет с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений.	+	+	+
15	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;	+		
16		ОПК-3.3. Владеет навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям.	+		+
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>			
17	ПК-2. Способен внедрять и обеспечивать функционирование системы управления охраной труда.	ПК-2.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области управления охраной труда;	+		
18		ПК-2.2. Умеет проводить подготовку работников в области охраны труда, собирать и обрабатывать информацию по вопросам условий труда;			+
19	ПК-6. Способен организовывать контроль за соблюдением требований охраны труда.	ПК-6.2. Умеет обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах;	+		
20		ПК-6.3. Владеет навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.	+		+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Права и обязанности участников СОУТ. Этапы подготовки и проведения СОУТ	2
2	1	Ключевые аспекты классификации условий труда. Обработка измерений и установление класса условий труда по биологическому фактору	2
3	2	Обработка измерений и установление класса условий труда по химическому фактору.	2
4	2	Обработка измерений и установление класса условий труда по физическим факторам	2
5	2	Обработка измерений и установление класса условий труда по физическим факторам	2
6	2	Обработка измерений и установление класса условий труда по физическим факторам	2
7	3	Обработка измерений и установление класса условий труда по факторам трудового процесса. Особенности установления итогового класса условий труда	2
8	3	Требования к оформлению отчетной документации СОУТ	2

### 6.2 Примерные темы лабораторных занятий по дисциплине

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Специальная оценка условий труда», а также способствует обретению навыков работы с измерительными приборами и проведения измерений нормируемых параметров химических и физических производственных факторов, а также факторов трудового процесса.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 12 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	2	Специальная оценка условий труда химического фактора	3
2	2	Специальная оценка условий труда виброакустического фактора	3
3	2	Специальная оценка условий труда неионизирующего излучения	3
4	2	Специальная оценка условий труда показателей микроклимата	3
5	2	Специальная оценка тяжести труда	3
6	2	Специальная оценка напряженности труда	3

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Специальная оценка условий труда» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 ч в семестре плюс 35, 6 ч (подготовка к экзамену). Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционной части дисциплины;
- выполнение курсовой работы;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

К выполнению курсовой работы студенты смогут приступить после изучения раздела 2.1 «Специальная оценка химического производственного фактора». Рекомендуется постепенное выполнение заданий курсовой работы в течение оставшейся части семестра по мере изучения соответствующих тем.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 48 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 12 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

### 8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы, пропорционально разделенные по объему изученного материала. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 16 баллов. 12 баллов отводятся на лабораторные работы.

#### Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 15 тестовых вопросов, по 0, 7 балла за вопрос в зависимости от трудоемкости. Максимальная оценка за тестовую часть – 10 баллов, и одно задание по специальной оценке химического производственного фактора или фактора АПФД – максимум 6 баллов.

#### Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 1.

В случае наличия у вещества показателей ПДК<sub>мр</sub> и ПДК<sub>сс</sub>, измерение производится:

- A. По обоим показателям
- C. По ПДКсс

- B. По более высокой степени вредности
- D. Нет правильного ответа

**Обязательными этапами СОУТ являются:**

- A. Идентификация опасных и/или вредных ПФ
- C. Отчет о проведении СОУТ
- B. Исследование опасных и/или вредных ПФ
- D. Нет правильного ответа

**СОУТ не проводится в отношении рабочих мест:**

- A. Работников с доступом к гос.тайне
- C. Дистанционных работников
- B. Надомных работников
- D. Нет правильного ответа

**Внеплановая СОУТ должна проводиться в следующих случаях:**

- A. Предписание гос. инспектора труда
- C. Вступление в должность нового сотрудника
- B. Изменение нормативных значений ПФ
- D. Нет правильного ответа

**Пример задание по специальной оценке химического производственного фактора или фактора АПФД к контрольной работе № 1.**

Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «Химический фактор» на основе следующих данных измерений:

Этап/Операция	% времени от смены	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>		
		Метанол	Этанол	Изопропанол
Этап 1	20	3, 3	1082, 8	4, 0
		1, 9	1165, 6	8, 1
		2, 8	517, 0	3, 9
Этап 2	25	3, 0	542, 9	7, 2
		5, 4	897, 0	10, 2
		5, 6	1208, 9	8, 6
Этап 3	30	2, 1	583, 9	5, 3
		2, 9	820, 9	6, 6
		4, 2	500, 5	9, 6

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.**

Контрольная работа содержит 15 тестовых вопросов, по 0, 7 балла за вопрос в зависимости от трудоемкости, максимальная оценка за тестовую часть – 10 баллов, и одно задание по специальной оценке виброакустического фактора – максимум 6 баллов.

**Общую вибрацию от локальной отличают на основании:**

- A. Спектральных характеристик вибрации
- C. Воздействия на опорные точки
- B. Уровней виброускорения
- D. Нет правильного ответа

**Описание третьоктавными диапазонами обычно применяется для:**

- A. Высокоточной дифференциации спектра
- C. Звуковых колебаний высоких частот
- B. Звуковых колебаний низких частот
- D. Расчета эквивалентных уровней

**К макроскопическим характеристикам микроорганизмов относят:**

- А. Патогенность  
В. Окраска по Грамму  
С. Подвижность  
D. Цвет

**Оптимальные условия труда по микроклимату устанавливаются на основании:**

- А. Относительной влажности  
В. Температуры воздуха  
С. Экспозиционной дозы ИК  
D. ТНС-индекса

**Пример задание по специальной оценке виброакустического фактора к контрольной работе № 2.**

Установите класс условий труда по фактору производственного шума по ниже представленным данным измерений:

Исходные данные						
Трудовая операция	Среднее время операции, мин	Количество операций	Полученные значения			
			L <sub>p</sub> , A, eqT, ij, [дБ]			
Операция 1	23	9	82, 8	83, 2	77, 1	82, 5
Операция 2	29	3	79, 4	81, 8	77, 6	78, 3
Операция 3	13	11	90, 1	84, 4	80, 4	86, 9
Регламентный перерыв	3, 6	12	80, 2	74, 4	70, 5	75, 3

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.**

Контрольная работа содержит 15 тестовых вопросов, по 0, 7 балла за вопрос в зависимости от трудоемкости. Максимальная оценка за тестовую часть – 10 баллов, и одно задание по специальной оценке микроклиматического фактора или неионизирующего излучения – максимум 6 баллов.

**Примеры тестовых вопросов к контрольной работе № 3.****Точки контроля ионизирующего излучения определяются:**

- А. Председателем комиссии СОУТ  
В. Экспертом ОПСОУТ  
С. Регламентом производственного контроля  
D. Нет правильного ответа

**Перечислите типы электромагнитных полей (излучений), которые идентифицируются и контролируются при проведении специальной оценки условий труда:**

- А. Постоянное магнитное поле;  
В. Электростатическое поле;  
С. Электрическое поле частотой 50 Гц;  
D. Биополь;

**Использование "балльной" системы оценки параметров световой среды позволяет учитывать:**

- А. Время пребывания на рабочем месте  
В. Дополнительные параметры световой среды (яркость, блеклость и пр.)  
С. Непостоянство рабочего места  
D. Сочетание источников с различными температурами свечения



**Для какого (каких) из перечисленных видов трудовой деятельности фактор наблюдения за ходом производственного процесса, скорее всего, не будет идентифицирован как вредный и (или) опасный производственный фактор в целях специальной оценки условий труда?**

- А. Набор текста на компьютере; В. Ручная точечная сварка;  
С. Кладка кирпичей; D. Нет правильного ответа

**На каких рабочих местах напряженность трудового процесса не идентифицируется как вредный и (или) опасный производственный фактор?**

- А. Для работников, трудовая функция которых заключается в диспетчеризации производственных процессов; В. Для работников, трудовая функция которых связана с управлением транспортными средствами;  
С. Для работников, трудовая функция которых связана с работой на ПЭВМ; D. Для работников, трудовая функция которых заключается в обслуживании производственных процессов конвейерного типа;

**Пример задания по специальной оценке микроклиматического фактора или неионизирующего излучения к контрольной работе № 3.**

Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «ЭМПИИ» на основе следующих данных измерений:

Время воздействия, % от смены	Напряженность ЭСП, кВ/м
30	152, 9
Время воздействия, % от смены	Напряженность ПМП(Общее), мТл
45	8, 9
Время воздействия, % от смены	Напряженность ПМП(Локальное), мТл
45	8, 9
Время воздействия, % от смены	Напряженность ЭП(ПЧ), кВ/м
20	23, 6
Время воздействия, % от смены	Напряженность МП(ПЧ) Общее, мкТл
15	386
Время воздействия, % от смены	Напряженность МП(ПЧ) Локальное, мкТл
35	802

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса и задачу. 1 вопрос – 13 баллов, вопрос 2 – 13 баллов, вопрос 3 (задача) – 14 баллов.

1. Основные понятия и определения в области охраны труда. СОУТ. Определение, нормативно-правовые основы СОУТ, основные законодательные акты СОУТ.
2. Права и обязанности сторон, участвующих в СОУТ.
3. СОУТ. Описание, участники, состав мероприятий. Требования к ОПСОУТ и экспертам.
4. Подготовка к проведению СОУТ. Этапы, участники подготовки и их обязанности.
5. Идентификация потенциально вредных и (или) опасных ПФ. Принципы и особенности проведения, результат процедуры Идентификации.

6. Измерения и исследования потенциально вредных и (или) опасных ПФ. Требования к проведению, особенности проведения процедуры, результат процедуры измерения.
7. Классификация условий труда. Классы условий труда и принципиальные отличия между ними.
8. Результаты проведения СОУТ. Форма, сроки сдачи, особенности отчетности по результатам СОУТ. Применение результатов СОУТ.
9. Производственные факторы. Классификация производственных факторов по видам воздействия и в рамках СОУТ. Принципы нормирования ПФ.
10. Химический фактор. ПДК. Определение, принципы установления. Классификация веществ по ПДК.
11. Химический фактор. Принципы классификации химического фактора для индивидуальных химических веществ. Основные нормирующие документы.
12. Химический фактор. Принципы классификации химического фактора для смесей химических веществ с учетом информации о составе и коергизме действия.
13. АПФД. Определение, классификация, принципы действия, нормируемые параметры. Принципы классификации УТ по фактору АПФД.
14. ПДК мр рз. и ПДК сс рз. Задачи контроля, требования к контролю.
15. Методы измерения концентраций. Термические методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.
16. Методы измерения концентраций. Электромагнитные (магнитный, ИК, УФ) методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.
17. Методы измерения концентраций. Фотокolorиметрические методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.
18. Методы измерения концентраций. Электрохимические методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.
19. Биологический фактор. Основные понятия и определения. Классификация патогенности микроорганизмов. Группы риска.
20. Биологический фактор. Общие требования к контролю содержания микроорганизмов в области рабочей зоны.
21. Физические факторы. Виброакустический фактор. Шум, ультразвук, инфразвук. Описание, нормируемые параметры.
22. Физические факторы. Виброакустический фактор. Организация измерений шума. Стратегии проведения измерений.
23. Физические факторы. Виброакустический фактор. Вибрация, ее описание, классификация, нормируемые параметры.
24. Физические факторы. Виброакустический фактор. Вибрация. Подготовка к измерениям вибрации, выбор точек контроля, проведение измерений.
25. Физические факторы. Микроклиматический фактор. Нормируемые параметры микроклиматического фактора и их описание. Категорирование работ.
26. Физические факторы. Микроклиматический фактор. Оценка воздействия микроклимата на теплообмен.
27. Физические факторы. Микроклиматический фактор. Подготовка к измерениям микроклиматического фактора. Определение точек измерений.
28. Физические факторы. Микроклиматический фактор. Источники лучистого тепла. Итоговая классификация условий труда по показателям микроклимата.
29. Физические факторы. ЭМП и И. Описание ЭМП и И. Неионизирующие ЭМП и И, их описание, нормируемые параметры.

30. Физические факторы. ЭМПии. Общие требования к проведению контроля ЭСП и ПМП.
31. Физические факторы. ЭМПии. Общие требования к проведению контроля ЭМП ПЧ.
32. Физические факторы. ЭМПии. Общие требования к проведению контроля ЭМП РЧ.
33. Физические факторы. ЭМПии. Лазеры. Классификация лазеров. Нормируемые параметры.
34. Физические факторы. ЭМПии. Ультрафиолетовое излучение. Порядок и методы контроля производственного УФ-излучения.
35. Физические факторы. ЭМПии. Ионизирующие излучения. Виды ИИ. Источники ИИ. Дозы ИИ. Эффекты ИИ.
36. Физические факторы. ЭМПии. Ионизирующие излучения. Требования к радиационному контролю. Контроль над радиационной обстановкой.
37. Физические факторы. Световая среда. Виды освещения. Методы оценки искусственной освещенности рабочих мест.
38. Факторы трудового процесса. Тяжесть труда. Нормируемые параметры тяжести труда и особенности их оценки.
39. Факторы трудового процесса. Напряженность труда. Нормируемые параметры напряженности труда и особенности их оценки.

#### Примеры задач для итогового контроля освоения дисциплины.

Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «Микроклимат» (Категория Иб) на основе следующих данных измерений:

Трудовая операция	% времени и от смены	Темпера тура воздуха, °С	Темпера тура влажног о воздуха, °С	Темпера тура затенен ного шара, °С	Скор ость движ ения воз духа, м/с	Вла жн ост ь воз дух а, %	Интенсивн ость теплового излучения, Вт/м <sup>2</sup>	Доля облучаемой поверхности, %
Операция 1	15	19, 9	19, 7	21, 7	0, 04	47	97	27
Операция 2	50	24	23, 7	26, 5	0, 01	53	135	27
Операция 3	35	21, 6	21, 4	26, 4	0, 13	31	159	43

Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору «Вибрация» на основе следующих данных измерений:

Вид	% времени от смены	Ось	Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ] и время измерения[с]					
			a <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	t <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	t <sub>3</sub>
Общая	50	X	0, 18	303	0, 39	296	0, 21	286
		Y	0, 39	276	0, 17	261	0, 46	288
		Z	0, 23	226	0, 28	233	0, 71	237
Локальная	50	Loc	1, 6	488	1, 79	458	0, 71	422

#### 8.4 Структура и пример билета для экзамена

Экзамен по дисциплине «Специальная оценка условий труда» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 1 задачи. Ответы на вопросы

оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за вопросы – по 13 баллов каждый, задача – 14 баллов.

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ 2023 г. Н. И. Акинин _____	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>																																							
	<b>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</b>																																							
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»</b>																																							
<b>Специальная оценка условий труда Вариант № 0</b>																																								
<p>1. Методы измерения концентраций. Фотокolorиметрические методы измерения концентраций. Принципы действия, аналитические характеристики и области применения.</p> <p>2. СОУТ. Описание, участники, состав мероприятий. Требования к ОПСОУТ и экспертам. <b>Задача по теме «Оценка производственного шума рабочего места»</b></p>																																								
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА КАФЕДРА ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ																																								
<p><b>Дисциплина:</b> «Специальная оценка условий труда»    «__» _____ 2023 г.</p> <p>Задача оценки условий труда по фактору <b>«Производственный шум»</b> выдана к <b>Экзаменационному билету №_____</b></p> <p><b>Задача.</b> Проведите оценку условий труда на рабочем месте по фактору <b>«Производственный шум»</b> на основе следующих данных измерений:</p>																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Трудовая операция</th> <th style="text-align: center;">Среднее время операции, мин</th> <th style="text-align: center;">Количество операций</th> <th colspan="7" style="text-align: center;">Полученные значения L<sub>p, A, eqT, ij</sub>, [дБ]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Операция 1</td> <td style="text-align: center;">24,0</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">82,0</td> <td style="text-align: center;">86,1</td> <td style="text-align: center;">77,9</td> <td style="text-align: center;">78,8</td> <td style="text-align: center;">85,9</td> <td style="text-align: center;">80,2</td> </tr> <tr> <td>Операция 2</td> <td style="text-align: center;">18,0</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">77,2</td> <td style="text-align: center;">80,1</td> <td style="text-align: center;">80,7</td> <td style="text-align: center;">84,0</td> <td style="text-align: center;">81,6</td> <td style="text-align: center;">84,6</td> </tr> <tr> <td>Регламентный перерыв</td> <td style="text-align: center;">9,0</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">60,9</td> <td style="text-align: center;">60,0</td> <td style="text-align: center;">71,9</td> <td style="text-align: center;">68,4</td> <td style="text-align: center;">59,1</td> <td style="text-align: center;">60,6</td> </tr> </tbody> </table>				Трудовая операция	Среднее время операции, мин	Количество операций	Полученные значения L <sub>p, A, eqT, ij</sub> , [дБ]							Операция 1	24,0	8	82,0	86,1	77,9	78,8	85,9	80,2	Операция 2	18,0	10	77,2	80,1	80,7	84,0	81,6	84,6	Регламентный перерыв	9,0	9	60,9	60,0	71,9	68,4	59,1	60,6
Трудовая операция	Среднее время операции, мин	Количество операций	Полученные значения L <sub>p, A, eqT, ij</sub> , [дБ]																																					
Операция 1	24,0	8	82,0	86,1	77,9	78,8	85,9	80,2																																
Операция 2	18,0	10	77,2	80,1	80,7	84,0	81,6	84,6																																
Регламентный перерыв	9,0	9	60,9	60,0	71,9	68,4	59,1	60,6																																

### 8.5 Курсовая работа.

Курсовая работа по дисциплине предусмотрена учебным планом и представляет собой подготовку отчета о СОУТ, согласно полученному заданию. Задание представляет собой первичные данные измерений нормируемых параметров различных производственных факторов, подлежащих дальнейшей обработке с целью установления класса условий труда рабочего места. В зависимости от задания, в варианте могут быть представлены не все изученные факторы, что отражает реальные ситуации при проведении СОУТ. Работа направлена на проверку закрепления практического применения полученных знаний в рамках изучения дисциплины.

Курсовая работа оценивается отдельно из 100 баллов, согласно действующей в университете рейтинговой системе.

Курсовая работа должна быть сдана на проверку не позднее зачетной недели в прошитом, пронумерованном и подписанном виде.

### Пример задания курсовой работы

Провести оценку условий труда и оформить отчет о СОУТ с приложением протоколов проведенных измерений:

Структурное подразделение: «Печатный цех»

Рабочие места:

1. Оператор прессы (Категория работ Па). Используемое оборудование, материалы и сырье: Флексографический печатный пресс.

Фактор	Микроклимат (Т)	Микроклимат (Х)	Свет	Тяжесть	Напряженность	Химический	
Задание №	0	0	0	0	0	0	
Фактор	Шум		Инфразвук		Ультразвук	Вибрация	Неионизирующее
Задание №	0	0	0	0	0	0	

2. Печатник флексографией (Категория работ Па). Используемое оборудование, материалы и сырье: Краски типографические, растворители, бумага, картон.

Фактор	Микроклимат (Т)	Микроклимат (Х)	Свет	Тяжесть	Напряженность	Химический	
Задание №	00	00	00	00	00	00	
Фактор	Шум		Инфразвук		Ультразвук	Вибрация	Неионизирующее
Задание №	00	00	00	00	00	00	

**Микроклимат (Т). Задание №00**

Микроклимат	% времени от смены	Исходные данные (Категория работ указана в задании)						
		Температура воздуха(t°с)	Температура влажного воздуха(t°вл)	Температура затененного шара(t°ш)	Скорость движения воздуха, м/с	Влажность воздуха, %	Интенсивность теплового излучения, Вт/м2	Доля облучаемой поверхности, %
Микроклимат 1	20	19, 9	19, 6	23, 1	0, 03	57	108	43
Микроклимат 2	30	24, 4	24, 1	27, 1	0, 08	51	146	27
Микроклимат 3	50	22, 9	22, 6	24, 9	0, 09	57	119	25

**Микроклимат (Х). Задание №00**

Микроклимат	% времени от смены	Исходные данные (Категория работ указана в задании)						
		Температура воздуха(t°с)	Температура влажного воздуха(t°вл)	Температура затененного шара(t°ш)	Скорость движения воздуха, м/с	Влажность воздуха, %	Интенсивность теплового излучения, Вт/м2	Доля облучаемой поверхности, %
Микроклимат 1	20	21	20, 7	22, 7	0, 05	61	97	27
Микроклимат 2	30	19, 5	19, 2	21, 7	0, 11	57	131	25
Микроклимат 3	50	19, 7	19, 4	21, 3	0, 07	54	90	27

**Световая среда. Задание №00**

Исходные данные	
% от времени работы	Комбинированная освещенность, лк
45	658
45	720
10	536

### Тяжесть труда. Задание №00

Пол	Физическая динамическая нагрузка (Таблица 1)			Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (Таблица 2)			Стереотипные рабочие движения (Таблица 3)	
	Региональная ФДН, кгм	Общая ФДН (1-5), кгм	Общая ФДН (>5), кгм	Подъем и перемещение (количество раз за час)	Суммарная масса грузов с пола(кг)	Суммарная масса грузов с поверхности (кг)	Стереотипн ые движения, локальная нагрузка, количество	Стереотипные движения, региональная нагрузка, количество
Жен.	726	6430	10362	5	3	221	22180	12627
Статическая нагрузка (Таблица 4)					Таблица 6		Таблица 7	
Статическая нагрузка одной рукой, (кг*с)		Статическая нагрузка двумя руками, (кг*с)		Статическая нагрузка с участием мышц корпуса и ног (кг*с)		Наклоны корпуса, количество	Перемещение по горизонтали, км	Перемещение по вертикали, км
2355		Отсутствует		Отсутствует		47	8	0

### Напряженность труда. Задание №00

Сенсорные нагрузки				Монотонность	
Плотность сигналов и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	Работа с оптическими приборами (% времени смены)	Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), час.	Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в% от времени смены), час.
112	4	Отсутствует	15	6	14



### Химический фактор. Задание №00

Этап/Операция	% времени от смены	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>		
		Метанол	Изопропанол	Ацетон
Этап 1	10	2,7	11,9	133,4
		1,5	7,9	130,5
		2,6	9,3	159,3
Этап 2	45	4,4	9,6	187,1
		2,4	8,9	179,6
		6,0	9,5	162,3
Этап 3	20	4,5	6,8	90,1
		2,0	6,8	98,1
		3,0	7,8	163,4
Этап 4	10	2,0	6,5	193,8
		2,3	6,9	144,4
		1,6	6,1	195,7

### Производственный шум. Задание №00

Трудовая операция	Среднее время операции, мин	Количество операций	Полученные значения L <sub>p</sub> , A, eqT, i <sub>j</sub> , [дБ]					
			L <sub>p</sub>	A	eqT	i <sub>j</sub>		
Операция 1	21,0	10	70,4	88,3	75,7	73,6	86,3	87,4
Операция 2	7,5	6	84,5	83,1	82,5	77,1	79,2	82,5
Операция 3	20,6	8	63,0	64,1	60,9	59,7	66,2	60,6
Регламентный перерыв	5,0	12	64,3	66,5	67,7	71,9	60,8	67,8

**Инфразвук. Задание №00**

Этап действия	Среднее время действия, мин	Количество воздействий	Полученные значения Lp, Z, eqT, [дБ]					
Этап 1	22, 0	8	99, 5	99, 1	96, 0	91, 4	92, 3	92, 0
Этап 2	11, 0	12	97, 9	95, 7	94, 0	96, 8	96, 2	95, 8
Этап 3	15, 0	7	88, 9	104, 4	90, 0	98, 5	93, 7	86, 1

**Ультразвук. Задание №00**

Среднгеометрические частоты, кГц	Полученные значения Lp [дБ]						
12, 5	62, 1	72, 3	70, 9	60, 5	84, 7	84	
16	81, 9	87, 9	91, 1	83, 6	83	78, 3	
20	83, 2	86	93, 5	89, 5	89, 5	76, 4	
25	109, 5	91	89, 6	81, 2	82	100, 9	
31, 5	112, 1	114, 3	113, 8	85, 3	112, 9	95, 2	

**Вибрация. Задание №00**

Вид	%, времени от смены	Ось	Виброускорение [м/с <sup>2</sup> ] и время измерения[с]					
			a1	t1	a2	t2	a3	t3
Общая	55	X	0, 15	318	0, 44	304	0, 45	286
		Y	0, 43	246	0, 26	272	0, 16	261
		Z	0, 41	252	0, 32	244	0, 59	279
Общая 2	40	X	0, 24	220	0, 39	227	0, 25	233
		Y	0, 47	218	0, 51	224	0, 25	225
		Z	0, 34	239	0, 12	235	0, 53	212
Локальная	35	Loc	3, 35	446	2, 89	462	0, 93	465

**Неионизирующее излучение. Задание №00**

Время воздействия, % от смены	Напряженность ЭСП, кВ/м
30	35, 5
Время воздействия, % от смены	Напряженность ПМП(Общее), мТл
0	Отсутствует
Время воздействия, % от смены	Напряженность ПМП(Локальное), мТл
0	Отсутствует
Время воздействия, % от смены	Напряженность ЭП(ПЧ), кВ/м
60	2, 4
Время воздействия, % от смены	Напряженность МП(ПЧ) Общее, мкТл
60	60
Время воздействия, % от смены	Напряженность МП(ПЧ) Локальное, мкТл
60	636

## 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Рекомендуемая литература

#### А) Основная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / Н.И. Акинин, Л.К. Маринина, А.Я. Васин [и др.]; под общей редакцией Н.И. Акинина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116363> (дата обращения: 12.06.2023).

#### Б) Дополнительная литература:

1. Акинин Н. И., Егорова И. В. Аттестация рабочих мест по условиям труда: лабораторно-практические работы М.: РХТУ. Издат. центр, 2005. - 111 с.;
2. Лазарев Н. В Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей, Том 1 - Том 3, Ленинград: Издательство «Химия», 1976. – 592 с.;
3. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (в действующей редакции);
4. Методика проведения специальной оценки условий труда с приложениями // Приказ Минтруда России от 20.01.2015 N 24н (в действующей редакции);
5. ГОСТ Р ИСО 9612-2016 Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах (в действующей редакции);
6. СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарные-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 21 июня 2016 г. №81) (в действующей редакции);
7. ГН 2.2.5.3532-18 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 13 февраля 2018 г. №25).

### 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань»
2. <https://urait.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»
3. <http://www.cntd.ru/> - Электронная нормативно-техническая библиотека «Техэксперт»

Журналы

1. Безопасность в техносфере. ISSN 1998-071X
2. Безопасность труда в промышленности ISSN 0409-2961
3. Безопасность жизнедеятельности. ISSN 1684-6435
4. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <https://biohimist.ru/> - Лекционные материалы по биохимии
2. <http://chemister.ru/> - Химия и токсикология
3. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
4. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
5. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
6. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
7. <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry: Бесплатная научная химическая информация
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
9. <https://cyberleninka.ru/> - Научно-электронная библиотека «Киберленинка»

### **9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 173);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 150);
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 50).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Специальная оценка условий труда» проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории для проведения лабораторного практикума по измерениям различных производственных факторов и факторов трудового процесса, оснащенная соответствующими измерительными приборами.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части дисциплины.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части дисциплины.

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

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1. Нормативно-правовые основы СОУТ</b>	<p><i>Знает:</i></p> <p>понятия, терминологию и нормативно-правовые основы в области специальной оценки условий труда;</p> <p>принципы классификации условий труда;</p> <p>характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду;</p> <p>основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;</p> <p>основные нормативно-правовые акты в области управления охраной труда.</p> <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда;  определять допустимые значения нормируемых параметров;  обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты;  с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды  обеспечить риски на уровне допустимых значений;  обеспечивать контроль за состоянием условий и охраной труда на рабочих местах.</p> <p><i>Владеет:</i>  методами организации и проведения процедуры идентификации потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;  навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям;  навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.</p>	
<p><b>Раздел 2. Методы проведения измерений и оценки производственных факторов</b></p>	<p><i>Знает:</i>  физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;  характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;  характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду.</p> <p><i>Умеет:</i>  получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за курсовую работу</p> <p>Оценка за экзамен</p>



	<p>параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;  определять допустимые значения нормируемых параметров;  обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты;  с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений.  <i>Владеет:</i>  методами организации и проведения процедуры измерений нормируемых параметров потенциально вредных и(или) опасных производственных факторов;  методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности.</p>	
<p><b>Раздел 3. Оформление результатов СОУТ</b></p>	<p><i>Знает:</i>  физико-химические основы измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;  характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;  характер воздействия вредных и опасных факторов, связанных с современными технологиями и современной техникой на человека и природную среду.  <i>Умеет:</i>  организовывать проведение мероприятий в рамках специальной оценки условий труда;  получать, обрабатывать и документально оформлять результаты измерений нормируемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов;  документально оформлять результаты проведения специальной оценки условий труда;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2  Оценка за контрольную работу №3  Оценка за курсовую работу  Оценка за экзамен</p>

	<p>обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечить риски на уровне допустимых значений; проводить подготовку работников в области охраны труда, собирать и обрабатывать информацию по вопросам условий труда.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>методами оценки и установления классов условий труда рабочих мест в целом и по каждому производственному фактору в отдельности; навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям; навыками сбора, обработки и передачи информации по вопросам условий и охраны труда.</p>	
--	---	--

### **13 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Специальная оценка условий труда»**

**основной образовательной программы**

**20.03.01 Техносферная безопасность**

код и наименование направления подготовки (специальности)

**«Безопасность технологических процессов и производств»**

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория горения и взрыва»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доц. каф ТСБ Д.И. Михеевым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой техносферной безопасности в РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области общей физики и химии, высшей математики, безопасности жизнедеятельности.

**Цель дисциплины** – приобретение обучающимися знаний об основных закономерностях возникновения и протекания процессов горения и взрыва в пожаровзрывоопасных системах, параметрах таких процессов, их измерениях и расчетах.

**Задачи** дисциплины сводятся к развитию представления о различных формах взрывных превращений, закономерностях их формирования, развития, затухания, а также принципах их оценки расчетными и экспериментальными методами и применения полученных результатов в своей профессиональной области деятельности.

Основными задачами в процессе изучения дисциплины являются:

- обучение студентов основным понятиям и терминологии в области теории горения и взрыва;

- обучение студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам оценки основных параметров процессов дефлаграции и детонации;

- ознакомление студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам и принципами исследования показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» читается в 6-м семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. 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-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации  УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка результатов;</p> <p>- комплексный анализ опасностей техносферы;</p> <p>- подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательским работам</p>	<p>- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью;</p> <p>- опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека;</p> <p>- опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями;</p> <p>- опасные технологические процессы и производства;</p> <p>- нормативные правовые акты по вопросам обеспечения безопасности;</p> <p>- методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации;</p> <p>- методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей;</p> <p>- правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду;</p> <p>- методы и средства спасения человека</p>	<p>ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности.</p>	<p>ПК-1.3. Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного направления подготовки.</p>



**Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности**

<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного предприятия;</p> <p>- осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (противопожарная профилактика в промышленности).</p>	<p>ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.</p>	<p>ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по пожарной профилактике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 г. № 696н (код ПС 12.013)</p> <p>А. Обеспечение противопожарного режима на объекте защиты.</p> <p>А/01.5. Организация пожарно-профилактической работы на объекте защиты.</p> <p>А/02.5. Обеспечение противопожарных мероприятий, предусмотренных требованиями пожарной безопасности. (уровень квалификации – 5)</p>
--	---	--	---	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию;
- классификацию взрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению;
- термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва);
- факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них.

*Уметь:*

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач;
- выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами.

*Владеть:*

- навыками применения современных методов расчета характеристик пожаровзрывоопасных веществ и материалов;
- приемами обработки экспериментальных данных о процессах горения и взрыва, их характеристиках;
- современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов быстро протекающих процессов.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5,00</b>	<b>180</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>2,22</b>	<b>80</b>	<b>60</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
Лабораторные работы	0,44	16	12
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>48</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,03	37	27,75
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Экзамен</b>		

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

я № п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов							
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Практ. занятия	в т.ч. в форме пр. подг.	Лабор. работы	в т.ч. в форме пр. подг.	Самост. работа
	<b>Введение</b>	1		1					
	<b>Раздел 1. Термодинамика и химическая кинетика процессов горения и взрыва</b>	<b>65</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>20</b>
1.1	Термодинамика процессов горения и взрыва	21	6	5	4	4	4	4	8
1.2	Химическая кинетика и тепловой взрыв в реагирующей среде	23	7	5	6	6	4	4	8
1.3	Детонация газов и взрывчатых веществ	21	8	6	6	6	5	5	4
	<b>Раздел 2. Физико-химия процессов горения</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>18</b>
2.1	Теория горения газов и конденсированных систем	17	2	4	4	4			9
2.2	Экспериментальные данные	17	2	4	4	4			9
	<b>Раздел 3. Гидродинамика процессов детонации и ударных волн</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>18</b>
3.1	Взаимодействие взрывных волн с преградами	14	1	3	2	2			9
3.2	Взрывные явления в окружающих средах и с различными преградами	14	1	3	2	2			9
	<b>Раздел 4. Возбуждение взрыва внешним воздействием</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>64</b>
	<b>Экзамен:</b>	<b>36</b>							
	<b>ИТОГ</b>	<b>180</b>							

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

**Введение.** Определение процессов горения и взрыва. Применение взрыва в военном деле и в народном хозяйстве.

### **Раздел 1. Термодинамика и химическая кинетика процессов горения и взрыва**

#### **1.1. Термодинамика процессов горения и взрыва**

Зависимость скорости химической реакции от температуры и концентрации реагирующих веществ. Вычисление тепловых эффектов в быстрых реакциях (теплота, температура, давление, состав и объем продуктов взрывчатого превращения). Самоускоряющиеся химические реакции. Закон Аррениуса.

#### **1.2. Химическая кинетика и тепловой взрыв в реагирующей среде**

Теория теплового взрыва. Диаграмма Семенова. Цепной взрыв. Автокаталитическое ускорение реакции. Химическая и физическая стойкость взрывчатых материалов.

#### **1.3. Детонация газов и взрывчатых веществ**

Классическое изложение гидродинамической теории детонации. Условие касания прямой Михельсона-Релея с адиабатой продуктов взрыва (правило Чепмена-Жуге). Расчетные и экспериментальные методы определения параметров детонации. Предельные условия детонации в однородных и гетерогенных ВВ. Принцип Харитона. Критический диаметр детонации и его зависимость от состояния заряда ВВ.

### **Раздел 2. Физико-химия процессов горения**

#### **2.1. Теория горения газов и конденсированных систем**

Зонная теория горения газов и летучих ЭМ по Зельдовичу и Беляеву. К-фазная модель горения твердых ЭМ по Мержанову. Самораспространяющийся волновой синтез как метод получения новых материалов. Зависимость скорости горения от внешних факторов (состав, давление, температура). Критические условия горения (диаметр, давление). Неустойчивое горение и переход горения во взрыв. Газодинамическое условие устойчивости горения ЭМ по Андрееву.

#### **2.2. Экспериментальные данные**

Приборы и методы измерений процессов горения и взрыва.

### **Раздел 3. Гидродинамика процессов детонации и ударных волн**

#### **3.1. Взаимодействие взрывных волн с преградами**

Взаимодействие детонационных волн с преградами различной жесткости (сжимаемости). Методы определения бризантности ВВ. Взрыв в воздухе, закон затухания УВ взрыва. Взаимодействие воздушных УВ с преградами. Методы определения фугасности ВВ. Кумуляция профилированных зарядов ВВ. Бронепробивное действие кумулятивной струи.

#### **3.2. Механические воздействия на окружающие среды**

Гидродинамическая теория ударной волны (УВ). Ударная адиабата Гюгонио. Ударные волны в плотных средах. Закон подобия при взрыве. Тротиловый эквивалент взрыва. Взрывы на выброс и сброс. Баланс энергии при взрыве.

### **Раздел 4. Возбуждение взрыва внешним воздействием**

Чувствительность ВВ к внешним воздействиям. Механическая чувствительность, методы расчета и экспериментального определения показателей чувствительности ВВ. Расположение ВВ в опорный ряд по чувствительности к механическим воздействиям. Чувствительность ВВ к тепловому воздействию и лучу огня. Законы затухания УВ в материалах с различной динамической жесткостью. Методы защиты – подземные

убежища, обвалованные пункты приема граждан, баррикады из взрывозащитных преград, стационарные и переносные контейнеры для транспортировки ВВ, синтетические тканые материалы, металлизированные одеяла.

## 5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<b>Знать:</b>				
1	общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию;	+	+	+	
2	классификацию взрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению;	+			+
3	термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва);	+	+	+	
4	факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них.		+	+	
	<b>Уметь:</b>				
5	применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач;	+		+	
6	выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами;	+	+		+
	<b>Владеть:</b>				
7	навыками применения современных методов расчета характеристик пожаровзрывоопасных веществ и материалов;	+	+		+
8	приемами обработки экспериментальных данных о процессах горения и взрыва, их характеристиках и результатах воздействия на окружающую среду;		+	+	
9	современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов быстро протекающих процессов.		+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения</i> :					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			



	УК-8. 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-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	+	+		+
		УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	+	+	+	
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>				
	ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности.	ПК-1.3. Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	+	+	+	+
	ПК-5. Способен обеспечить противопожарный режим на объекте.	ПК-5.1. Знает нормы и требования общепромышленных, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ Раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Решение задач по термодинамике горения и взрыва	8
2	1	Решение задач по химической кинетике горения и взрыва	8
3	2	Решение задач о параметрах пламени	2
4	2	Решение задач методами измерений параметров горения	2
5	2	Расчеты по использованию процессов горения в технике	4
6	3	Решение задач о параметрах детонации ВВ	2
7	3	Решение задач о параметрах ударных волн в различных средах	2
8	4	Решение задач об ударе по заряду ВВ	2
9	4	Решение задач о трении по заряду ВВ	2

### 6.2 Примерные темы лабораторных занятий по дисциплине

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине *«Теория горения и взрыва»*, а также способствует обретению навыков работы с измерительными приборами и проведения измерений параметров процессов горения и взрыва.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 12 баллов (максимально по 3 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

#### Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	1	Термораспад индивидуального ВВ
2.	1	Термораспад смесового ВВ
3.	1	Определение параметров детонации индивидуального ВВ
4.	4	Определение критических параметров удара индивидуального ВВ
5.	4	Определение критических условий инициирования трением

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Теория горения и взрыва» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 64 ч в 6 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение тематических экспозиций, музеев, выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### **Задания для самостоятельной работы по темам**

1. Вывести формулы для расчета параметров воздушной ударной волны из законов сохранения массы, импульса и энергии и используя уравнение состояния идеального газа. Принять волну сильной (число Маха  $M \gg 1$ )
2. Вывести формулу Крюссара-Измайлова для параметров воздушной ударной волны, отраженной от жесткого препятствия (торможение массового потока в волне на препятствии).
3. Решить задачу о глубине проникания осколка заданной энергии и массы в препятствие с известной сжимаемостью, используя линейный закон затухания скорости осколка (задача № 3-11 из учебного пособия А.В.Дубовика, 2013)
4. В соответствии с гидродинамической теорией детонации получить формулы для расчета параметров детонации в политропной (взрывчатой) среде.
5. Используя акустическое приближение найти параметры ударной волны в инертной среде, контактной с детонирующим зарядом ВВ (обоснование экспериментального метода «аквариума»).
6. Используя кубическое уравнение состояния продуктов взрыва, найти импульс детонационной волны, переданный преграде с известной сжимаемостью.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 48 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 12 баллов) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля полученных знаний предусмотрены 3 контрольные работы, выполняемые перед экзаменом по дисциплине. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 16 баллов за каждую. Контрольная работа содержит 3 задачи, оцениваемые по 5-6 баллов каждая.

#### **Примеры задач к контрольной работе**

1. Найти работу расширения котловой полости от начального объема 2 л до конечного 20 л, образовавшейся в результате взрыва 300 г нитроглицерина. Принять показатель адиабаты продуктов взрыва НГЦ равным 1,2.
2. Заряд ВВ диаметром 20 мм и длиной 80 мм при плотности  $1,3 \text{ г/см}^3$  детонирует со скоростью 6,0 км/с. На его торце установлена алюминиевая пластина диаметром 20 мм и толщиной 4 мм ( $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ г/см}^3$ ). С какой скоростью полетит пластина при выходе детонационной волны на торец заряда?

3. Рассчитать скорость полета пластины массой 50 г, метаемой взрывом заряда гексогена ( $D=8,7$  км/с) массой 100 г. Найти КПД метательного действия взрыва.
4. Определить импульс контактного взрыва заряда октогена ( $\rho_0=1,9$  г/см<sup>3</sup>,  $D=9$  км/с,  $Q=5,5$  МДж/кг) массой 1,5 кг (на единицу площади контакта) на бетонной плите, для которой принять  $\rho=2,6$  г/см<sup>3</sup>,  $C=4$  км/с. Оценить тротиловый эквивалент взрыва.
5. Взорван заряд гексогена массой 2 т на высоте 26 м над землей. Определить максимальное давление на поверхности земли под зарядом.
6. Сравнить импульсы, передаваемые жесткой преграде при взрыве однотипного заряда в воздухе и в воде, причем воздушная преграда втрое дальше от центра взрыва, чем водная. Насколько отличаются равноудаленные массы зарядов в воде и в воздухе при одинаковом импульсе отражения?
7. Требуется разместить склад ВВ в городских условиях с массой 100 кг. На какой глубине требуется его построить, чтобы после возможного взрыва осталась только воронка рыхления?
8. При взрыве снаряда с ВВ со скоростью детонации 8,5 км/с в непосредственной близости от эпицентра зафиксирован полет осколка снаряда ( $m=280$  г) со скоростью 1200 м/с. Оценить массу ВВ взорвавшегося снаряда.
9. Требуется разместить склад ВВ в городских условиях с массой 400 кг. На какой глубине требуется его построить, чтобы после возможного взрыва осталась только воронка рыхления?
10. Определить импульс контактного взрыва заряда тэна ( $\rho_0=1,6$  г/см<sup>3</sup>,  $D=7,8$  км/с,  $Q=5,5$  МДж/кг) массой 1 кг (на единицу площади контакта) на бетонной плите, для которой принять  $\rho=2,6$  г/см<sup>3</sup>,  $C=4$  км/с. Оценить тротиловый эквивалент взрыва.

### Пример контрольной работы

1. Требуется разместить склад ВВ в городских условиях с массой 100 кг. На какой глубине требуется его построить, чтобы после возможного взрыва осталась только воронка рыхления? (8б)
2. Найти работу расширения котловой полости от начального объема 2 л до конечного 20 л, образовавшейся в результате взрыва 300 г нитроглицерина. Принять показатель адиабаты продуктов взрыва НГЦ равным 1,2. (8б)
3. Определить импульс контактного взрыва заряда октогена ( $\rho_0=1,9$  г/см<sup>3</sup>,  $D=9$  км/с,  $Q=5,5$  МДж/кг) массой 1,5 кг (на единицу площади контакта) на бетонной плите, для которой принять  $\rho=2,6$  г/см<sup>3</sup>,  $C=4$  км/с. Оценить тротиловый эквивалент взрыва. (8б)

## 8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

### Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет 2 вопроса и задача. Вопросы по 12 баллов каждый, задача 16 баллов.

1. Основные представления о взрыве и его причинах. Источники энергии взрывов. Внешние проявления взрывов.
2. Классификация ВВ по составу и назначению. Эксплозифорные группы в формулах ВВ.
3. Уравнения гидродинамической теории детонации. Прямая Михельсона и адиабата Гюгонио. Правило Чепмена-Жуге.
4. Кубическое уравнение состояния продуктов детонации. Расчет параметров сильной детонации в конденсированных ВВ.
5. Детонация конденсированных систем. Зависимость скорости детонации от плотности зарядов для индивидуальных и смесевых ВВ. Переуплотнение промышленных ВВ.
6. Экспериментальные методы определения параметров детонации – скорости, давления, температуры.
7. Неидеальная детонация. Предельный и критический диаметры заряда ВВ. Принцип Харитона. Активная часть заряда ВВ.
8. Бризантность ВВ. Импульс взрыва на жесткой стенке. Экспериментальные методы оценки бризантности ВВ.
9. Метание тел продуктами детонации. Коэффициент полезного действия зарядов ВВ.
10. Взаимодействие детонационной волны с инертной преградой. Мягкие и жесткие преграды. (P, u)-диаграммы взаимодействия ДВ с преградами.
11. Ударная адиабата конденсированных сред. Способы представления (записи). Скольжение детонационной волны вдоль преграды. Диаграмма взаимодействия.
12. Фугасность ВВ. Работа расширяющихся продуктов взрыва. Экспериментальные методы оценки работоспособности ВВ.
13. Кумулятивные эффекты при взрывах ВВ. Теория Лаврентьева о принципах работы кумулятивного снаряда. Пробивание преград кумулятивными струями.
14. Взрыв сферического заряда вдали от поверхности земли. Закон распространения сферической ударной волны. Приведенное расстояние. Закон подобия при взрыве.
15. Отражение ударной волны от жесткой стенки. Обтекание препятствия ударной волной. Отражение воздушной УВ от земной поверхности. Головная УВ.
16. Подземные и наземные взрывы. Котловые полости, воронки выброса и рыхления. Сейсмическое действие взрыва. Расчеты воронок выброса.
17. Факторы разрушающего действия взрыва. Особенности разрушений от давления и импульса ударной волны взрыва. Закон подобия при взрыве. Безопасные расстояния при воздушном взрыве ВМ
18. Безопасные расстояния при наземном и подземном взрыве ВМ. Подводные взрывы.
19. Газовые и аэрозольные взрывы. Оценки безопасных расстояний. Особенности затухания УВ объемно-детонирующих систем.
20. Взрывозащитное оборудование в технологическом процессе. Создание взрывных клапанов, разрушающихся мембран, сбросных отверстий и пр.
21. Средства локализации взрывов – сухие огнепреградители, жидкостные затворы, механические пламеотсекатели и пр.
22. Общие рекомендации по созданию безопасных технологических условий на производстве и при обращении с ВМ. Паспорт безопасности промышленного объекта.
23. Каким образом формируется ударная волна сжатия при детонации заряда ВВ. Какая роль массового потока продуктов детонации при воздействии на преграду.
24. Где сильнее ослабляется ударная волна взрыва – в акустически мягкой или в жесткой преграде.
25. Описать внешнюю картину протекания взрыва в окружающей среде. Особенности разрушений от давления и импульса ударной волны взрыва. Безопасные расстояния при взрыве.
26. Что такое приведенное расстояние взрыва, как оно используется при оценке параметров ударной волны в различных средах
27. Как изменяется давление при набегании ударной волны на твердое препятствие.

28. Спасает ли человека небольшое препятствие при его обтекании ударной волной воздушного взрыва.
29. Как внешне проявляется подземный взрыв крупного заряда ВВ. Особенности подводного взрыва.
30. Механизм пылевоздушных взрывов в угольных шахтах, зернохранилищах (элеваторах), воздуховодах ткацких цехов и пр.
31. Механизм гашения ударной волны порошковыми и пузырьковыми завесами
32. Защита от осколочных боеприпасов (маты, одеяла, гидробассейны и пр.)
33. Современные противоосколочные материалы (кевлар) и защитные средства (жилеты, фартуки и пр.)

### Примеры задач для итогового контроля освоения дисциплины.

#### Раздел 1

- 1.1. Вычислить теплоту полного сгорания 1 л бензина  $C_8H_{18}$  ( $\Delta H_f^\circ = -250$  кДж/моль,  $\rho = 0,7$  г/см<sup>3</sup>). Как изменится теплота при сгорании бензина до CO?
- 1.2. Как изменится полная теплота сгорания на моль гидразина  $N_2H_4$  ( $\Delta H_f^\circ = 50,4$  кДж/моль) при замене окислителя кислорода на тетраоксид азота  $N_2O_4$  ( $\Delta H_f^\circ = 9,7$  кДж/моль)?
- 1.3. Вычислить теплоту полного сгорания этанола ( $\Delta H_f^\circ = -278$  кДж/моль). Сравнить с теплотой сгорания глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  ( $\Delta H_f^\circ = -1260$  кДж/моль). Что является лучшим источником энергии – спирт или сахар?
- 1.4. Сколько м<sup>3</sup> воздуха необходимо для полного сгорания 1 л бензола? Как изменится количество воздуха при сгорании бензола до CO? Принять для воздуха отношение  $N_2/O_2$  как 4:1.
- 1.5. Рассчитать энтальпию образования метанола  $CH_3OH$  по теплоте его полного сгорания 22,7 МДж/кг.
- 1.6. Рассчитать энергию активации  $E$  распада соединения, для которого получены значения периода индукции  $\tau = 10$  с при  $T = 500$  К и  $\tau = 10$  мс при  $T = 1000$  К. Принять закон термораспада в виде  $\tau = A \exp(E/RT)$ .
- 1.7. Константа скорости разложения  $NO_2$  при 592 К равна  $5,22 \times 10^{-5}$  дм<sup>3</sup>/(моль·с), а при 627 К –  $17,0 \times 10^{-5}$  дм<sup>3</sup>/(моль·с). Вычислить энергию активации и предэкспонент.
- 1.8. В реакции термораспада ВВ константа скорости при 650 К на порядок величины меньше, чем при 700 К. Вычислить энергию активации.
- 1.9. Константы в уравнениях Аррениуса для скоростей разложения  $ВВ_1$  и  $ВВ_2$  таковы:  $Z_1 = 10^{12}$  с<sup>-1</sup>,  $E_1 = 105$  кДж/моль,  $Z_2 = 10^{13}$  с<sup>-1</sup>,  $E_2 = 120$  кДж/моль. Найти температуру, при которой константы скорости равны.
- 1.10. В нестационарной теории теплового взрыва адиабатический период индукции (в пренебрежении выгоранием) при температуре  $T$  записывается так:  $\tau(T) = AT^2 \exp(E/RT)$

(А – характеристика ВВ). При переменной температуре среды условие взрыва можно представить как

## Раздел 2

- 2.1. В замкнутой теплоизолированной бомбе горит порох, занимающий часть ее объема. Температура пламени в начале горения 2500 К. Какая температура продуктов горения установится в бомбе после сгорания пороха. Объяснить результат. Принять величину показателя адиабаты продуктов горения 1,25.
- 2.2. Найти постоянные  $V$  и  $v$  в законе скорости горения пороха  $u=VR^v$ , для которого имеются значения скоростей  $u=2$  мм/с при  $P=0,1$  МПа и  $u=20$  мм/с при  $P=10$  МПа.
- 2.3. В бомбе постоянного объема 10 л сожгли 22,7 г нитроглицерина  $C_3H_5N_3O_9$ . Какое давление создается в бомбе после ее охлаждения до комнатной температуры?
- 2.4. При измерении скорости горения с помощью барабанного фоторегистра на пленке получен угол наклона светящегося объекта  $23^\circ$ . Коэффициент оптической системы 1,8. Найти скорость распространения пламени, если скорость вращения барабана диаметром 24 см равна  $120 \text{ мин}^{-1}$ .
- 2.5. Установить устойчивость (по Андрееву) горения пороха по закону  $u=1+2p^{0.5}$  (кг/(см<sup>2</sup> с)),  $p$  в МПа) и определить стационарную точку горения. Продукты горения истекают из камеры сгорания по закону  $v=\{0 \text{ при } p<2 \text{ МПа}, p-2 \text{ при } p>2 \text{ МПа}\}$  ( $v$  в кг/(см<sup>2</sup> с)).
- 2.6. Установить пределы устойчивости (по Андрееву) горения пороха по закону  $u=\{0,53+0,6p^{0.5} \text{ при } p<6 \text{ МПа}; 2+0,375p \text{ при } p>6 \text{ МПа}\}$  ( $u$  в кг/(см<sup>2</sup> с)). Продукты горения истекают из камеры сгорания по закону  $v=\{0 \text{ при } p<2 \text{ МПа}, 0,875p-2 \text{ при } p>2 \text{ МПа}\}$  ( $v$  в кг/(см<sup>2</sup> с)). Определить стационарную точку горения и точку срыва.
- 2.7. В бомбе постоянного давления объемом 2 л, заполненной азотом под давлением 10 МПа, сожгли нитроглицерин  $C_3H_5N_3O_9$ , после чего давление в бомбе повысилось до 10,5 МПа (бомба охладилась до комнатной температуры). Какое количество НГЦ сожгли?
- 2.8. Найти единичный импульс топлива из стехиометрической смеси перхлората аммония  $NH_4ClO_4$  ( $\Delta H_f^\circ = -294$  кДж/моль) и октогена ( $\Delta H_f^\circ = 48,3$  кДж/моль). Принять величину коэффициента тепловых потерь 0,5.
- 2.9. Максимальная скорость ракеты составляет 3,72 км/с. Найти единичный импульс пороха, если число Циолковского равно 0,2.
- 2.10. Считая, что порох сгорает на старте, определить максимальную высоту подъема ракеты, снаряженной порохом с единичным импульсом 200 с, если число Циолковского 0,4.

## Раздел 3

- 3.1. Рассчитать скорость и давление детонации стехиометрической метан-кислородной смеси, приняв показатель адиабаты продуктов взрыва 1,05 и энтальпию образования метана  $-74,85$  кДж/моль.

- 3.2. С помощью зеркального фоторегистра зафиксирована скорость детонации 7,2 км/с при угле наклона изображения на пленке  $60^\circ$  и коэффициенте оптической системы 3,5. Найти скорость вращения зеркала, радиальное расстояние которого до фотопленки составляет 20 см.
- 3.3. При выходе детонационной волны из заряда ВВ ( $D=6,4$  км/с,  $\rho_0=1,5$  г/см<sup>3</sup>) в воду зафиксирована скорость контактной границы 750 м/с. Найти (в акустическом приближении) давление детонации ВВ, если ударная адиабата воды записывается в виде  $U=1,5+2u$  (км/с).
- 3.4. При воздействии плоской ударной волны с температурой на фронте 1000 К жидкое ВВ с энергией активации 120 кДж/моль взрывается через 10 нс. Сможет ли взорваться это ВВ, если температура за фронтом волны будет линейно спадать с постоянной времени 100 нс.
- 3.5. Пользуясь кубическим уравнением состояния продуктов взрыва, рассчитать параметры детонационной волны, которая за 21,5 мкс в заряде плотностью 1,85 г/см<sup>3</sup> прошла путь длиной 18 см.
- 3.6. При инициировании с вершины конуса взрывного генератора ударных волн типа «конус в цилиндре» на противоположном торце генератора возникает плоская детонационная волна. Найти величину угла при вершине конуса, если ВВ в цилиндре детонирует со скоростью 7 км/с, а ВВ в конусе – 6 км/с.
- 3.7. Скорость детонации ВВ составила 4,7 км/с при диаметре заряда 7 мм и 5,9 км/с при 12 мм. Оценить методом «обратных диаметров» величину идеальной скорости детонации данного ВВ.
- 3.8. При воздействии плоской ударной волной с амплитудой 10 ГПа детонация в однородном ВВ возникает через 10 мкс, а с амплитудой 15 ГПа – за 5 нс. Оценить энергию активации термораспада ВВ, если зависимость давления от температуры ударного сжатия записывается в виде  $P=0,025T-5$  (P в ГПа, T в К).  
*Указание:* закон термораспада ВВ принять в виде  $t=Ae^{\alpha P}(E/RT)$ .
- 3.9. Заряд ВВ с энергией активации 0,15 МДж/моль взрывается через 10 мкс после воздействия на него плоской ударной волной с амплитудой 10 ГПа. Какое необходимо давление в УВ, чтобы ВВ взрывалось с задержкой 5 нс? Закон термораспада ВВ принять в виде  $t=Ae^{\alpha P}(E/RT)$ .  
*Указание:* воспользоваться линейной связью температуры с давлением в УВ.
- 3.10. Записать ударную адиабату ударника, подлетающего со скоростью V к преграде, в виде зависимости давления от скачка скорости в момент столкновения ударника с преградой. Принять линейный вид ударной адиабаты материала ударника D(u).

#### Раздел 4

- 4.1. Найти работу расширения котловой полости от начального объема 2 л до конечного 20 л, образовавшейся в результате взрыва 300 г нитроглицерина. Принять показатель адиабаты продуктов взрыва НГЦ равным 1,2.



- 4.2. Заряд ВВ диаметром 20 мм и длиной 80 мм при плотности  $1,3 \text{ г/см}^3$  детонирует со скоростью 6,0 км/с. На его торце установлена алюминиевая пластина диаметром 20 мм и толщиной 4 мм ( $\rho_{\text{Al}} = 2,7 \text{ г/см}^3$ ). С какой скоростью полетит пластина при выходе детонационной волны на торец заряда?
- 4.3. Определить импульс контактного взрыва заряда октогена ( $\rho_0 = 1,9 \text{ г/см}^3$ ,  $D = 9 \text{ км/с}$ ,  $Q = 5,5 \text{ МДж/кг}$ ) массой 1,5 кг (на единицу площади контакта) на бетонной плите, для которой принять  $\rho = 2,6 \text{ г/см}^3$ ,  $C = 4 \text{ км/с}$ . Оценить тротильный эквивалент взрыва.
- 4.4. Рассчитать скорость полета пластины массой 50 г, метаемой взрывом заряда гексогена ( $D = 8,7 \text{ км/с}$ ) массой 100 г. Найти КПД метательного действия взрыва.
- 4.5. Сравнить импульсы, передаваемые жесткой преграде при взрыве однотипного заряда в воздухе и в воде, причем воздушная преграда втрое дальше от центра взрыва, чем водная. Насколько отличаются равноудаленные массы зарядов в воде и в воздухе при одинаковом импульсе отражения?
- 4.6. Предполагается произвести взрыв 500 т аммонита в скальном грунте. Насколько опасны последствия взрыва для деревянного жилого дома на расстоянии 1 км от эпицентра взрыва?
- 4.7. Предполагается произвести взрыв 1800 т аммонита в плотном песчаном грунте. Имеются жилые дома на расстоянии 600 и 1200 м. Насколько опасен для них взрыв?
- 4.8. Взорван заряд, установленный с заглублением на поверхности плотного песчаного грунта. На расстоянии 500 м разрушены деревянные постройки. В кирпичных домах вырваны оконные рамы. Оценить тротильный эквивалент взрыва.
- 4.9. Взорван заряд гексогена массой 2 т на высоте 26 м над землей. Определить максимальное давление на поверхности земли под зарядом.
- 4.10. В городских условиях требуется разместить склад ВВ с массой 100 кг. На какой глубине требуется его построить, чтобы после возможного взрыва осталась только воронка рыхления?

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы

#### 8.4 Структура и пример билета для экзамена

Экзамен по дисциплине «Теория горения и взрыва» включает контрольные вопросы по всем модулям учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и задачи. Ответы на вопросы оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за вопросы – по 12 баллов каждый, задача – 16 баллов.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ</p> <hr/> <p>2023 г. Н. И. Акинин</p> <hr/>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>  <b>Российский химико-технологический университет</b>  <b>им. Д.И. Менделеева</b>  <b>20.03.01 Техносферная безопасность</b>  <b>Профиль «Безопасность технологических процессов и</b>  <b>производств»</b>  <b>Теория горения и взрыва</b></p>
	<p><b>Вариант №</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Импульс давления детонационной волны на жесткую преграду. Бризантное действие взрыва ВВ.</li> <li><b>2.</b> Механизм пылевоздушных взрывов в угольных шахтах, зернохранилищах (элеваторах), воздуховодах ткацких цехов и пр.</li> <li><b>3.</b> Задача: рассчитать скорость полета пластины массой 50 г, метаемой взрывом заряда гексогена (<math>D=8,7</math> км/с) массой 100 г. Найти КПД метательного действия взрыв</li> </ol>

## 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Рекомендуемая литература

#### А) Основная литература:

1. Теория горения и взрыва : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, О. Г. Казакова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 254 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-08180-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432006> (дата обращения: 12.06.2023). Т.М. Колесникова, П.П. Кукин, В.В. Юшин, С.Г. Емельянов. Теория горения и взрыва. – М.: Юрайт, 2013. – 435 с.
2. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва / В. Л. Адамян. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-45889-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/291164> (дата обращения: 02.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
3. Шапров, М. Н. Теория горения и взрыва : учебное пособие / М. Н. Шапров, И. С. Мартынов, В. Ю. Мисюряев. — 2-е изд., пер. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/339266> (дата обращения: 02.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

#### Б) Дополнительная литература:

1. Адамян, В. Л. Теория горения и взрыва / В. Л. Адамян. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-46652-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314753> (дата обращения: 02.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. А.В. Дубовик. Теория горения и взрыва. Задачник. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 32 с. (10 экз, (5 экз,)) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://lib.muctr.ru/digital\\_library/1274](https://lib.muctr.ru/digital_library/1274)
3. Косточко, А. В. Казанская школа пороходелия: производство, наука, образование : монография / А. В. Косточко, Е. В. Храмова. — Казань : КНИТУ, 2019. — 224 с. —

ISBN 978-5-7882-2533-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166154> (дата обращения: 02.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Горение и взрыв ISSN 1998-071X
2. Химическая физика ISSN 0409-2961
3. Физика горения и взрыва ISSN 1684-6435
4. Технологии техносферной безопасности ISSN 2071-7342

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <http://akot.rosmintrud.ru/> Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда
- [http://fundmetrology.ru/10\\_tipy\\_si/11/7list.aspx](http://fundmetrology.ru/10_tipy_si/11/7list.aspx) Сведения об утвержденных типах средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

## 9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 173);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 150);
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 50).

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Теория горения и взрыва» проводятся в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ, а также самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории для проведения лабораторного практикума по измерениям показателей чувствительности и определения скорости термораспада, оснащенная соответствующими измерительными приборами.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	20 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1</b>  <b>Термодинамика и химическая кинетика процессов горения и взрыва</b></p>	<p><b>Знает:</b>  общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию;  классификацию взрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению;  термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва);  классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;  причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации  нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b>  применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач;  выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами;  поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p><b>Владеет:</b>  навыками применения современных методов расчета характеристик</p>	<p>Оценка за экзамен  Оценка за контрольную и лабораторную работы</p>

	пожаровзрывоопасных веществ и материалов; навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	
<b>Раздел 2: Физико-химия процессов горения</b>	<p><b>Знает:</b> общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию; термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва); факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них. классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами; поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками применения современных методов расчета характеристик пожаровзрывоопасных веществ и материалов;</p>	Оценка за экзамен Оценка за контрольную работу

	<p>приемами обработки экспериментальных данных о процессах горения и взрыва, их характеристиках и результатах воздействия на окружающую среду; современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов быстро протекающих процессов.</p> <p>навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.</p>	
<p><b>Раздел 3:</b> <b>Гидродинамика процессов детонации и ударных волн</b></p>	<p><b>Знает:</b> общие характеристики явления взрыва, его причины, факторы, способствующие его возникновению и последующему протеканию; термодинамические и физико-химические механизмы взрывных процессов (горения, детонации, переходных явлений, распространения ударных волн взрыва); факторы поражающего действия взрыва (бризантное, фугасное, кумулятивное), принципы управления ими и защиты от них. нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования взрывных процессов при решении профессиональных задач; поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p><b>Владеет:</b> приемами обработки экспериментальных данных о процессах горения и взрыва, их характеристиках и результатах воздействия на окружающую среду; современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов быстро</p>	<p>Оценка за экзамен</p>



	<p>протекающих процессов.          навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.</p>	
<p><b>Раздел 4:</b>  <b>Возбуждение взрыва внешним воздействием</b></p>	<p><b>Знает:</b>          классификацию взрывоопасных веществ и материалов по их свойствам, действию и назначению;          классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;          причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации          нормы и требования общеотраслевых, отраслевых правил, регламентов, требования локальных нормативных документов по пожарной безопасности.  <b>Умеет:</b>          выполнять анализ последствий разрушительного действия взрыва в целях недопущения его в операциях с взрывоопасными веществами.  <b>Владеет:</b>          навыками применения современных методов расчета характеристик пожаровзрывоопасных веществ и материалов;          современными методами исследований процессов горения и взрыва для изучения механизмов быстро протекающих процессов.          навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.</p>	<p>Оценка за экзамен          Оценка за лабораторную работу</p>

### **13 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Теория горения и взрыва»**  
**основной образовательной программы**  
**20.03.01 «Техносферная безопасность»**  
**«Безопасность технологических процессов и производств»**  
**Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
2.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Теплофизика»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена к.т.н., доц. каф. ТСБ А.С. Мосоловым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **Техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «Теплофизика» относится к дисциплинам части, формируемым участниками образовательных отношений, учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физики и математики.

**Цель дисциплины** – формирование способности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний законов взаимных превращений различных видов энергии, связанных с обменом энергией между телами, чаще всего в виде теплоты и работы.

**Задачи дисциплины** – закрепление основных процессов в открытых системах, механизмов передачи тепла, теплопроводности и массообмена, лучистого теплообмена; усвоение и применение общеинженерных знаний в таких областях теплофизики, как основные законы переноса теплоты, механизмы протекания теплообменных процессов, методы расчета теплообменных процессов, современные конструкции теплообменной аппаратуры, методы интенсификации теплообменных процессов.

Дисциплина «Теплофизика» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

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-2.3. Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
----------------------------------	---	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- Основные принципы и законы термодинамики;
- Параметры и состояния термодинамических систем;
- Основы теплопередачи и теплообмена;
- Тепловые процессы в различных системах.

*Уметь:*

- Анализировать и решать задачи, связанные с тепловыми процессами;
- Применять законы термодинамики для оценки равновесных состояний и работы систем;
- Использовать математические методы для решения уравнений, связанных с тепловыми явлениями.

*Владеть:*

- Навыками количественной оценки и анализа тепловых процессов;
- Полученными знаниями практических задач и реальных ситуаций;
- Способностью использовать термодинамические концепции для решения различных задач и применения их в профессиональной деятельности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,4	0,3
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,6	44,7
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>		

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. раб.
<b>1</b>	<b>Раздел 1.</b> Теплообменный аппарат и первый закон термодинамики.	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
1.1	Сущность первого закона термодинамики и его роль в теплообменном аппарате.	7	2	1	2	2	4
1.2	Теплофизические параметры и их значение в рамках первого закона термодинамики.	6	2	1	2	2	3
1.3	Тепловое равновесие и его влияние на процессы в теплофизических системах.	6	2	1	2	2	3
<b>2</b>	<b>Раздел 2.</b> Термодинамические процессы в контексте теплообменного аппарата.	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
2.1	Равновесные и термодинамически обратимые процессы и их значение в теплообменном аппарате.	9	3	1	3	3	5
2.2	Изучение типов двигателей внутреннего сгорания, включая двухтактные и четырехтактные двигатели, с точки зрения теплообменного аппарата.	8	2	1	2	2	5
<b>3.</b>	<b>Раздел 3.</b> Второй закон термодинамики в контексте теплообменного аппарата.	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
3.1	Формулировки второго закона термодинамики в рамках теплообменного аппарата, включая постулат Клазиуса и формулировку Томсона. Роль энтропии как функции состояния системы. Критерий состояния термодинамического процесса.	7	2	1	2	2	4
3.2	Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы, их значение в теплообменном аппарате. Принцип работы теплового двигателя и его связь с теплофизическими процессами. Оценка эффективности с использованием цикла Карно и термического КПД цикла.	6	2	1	2	2	3



3.3	Изучение открытых систем с точки зрения теплообменного аппарата. Основная теорема о производстве энтропии в открытой системе и ее значение. Роль термодинамического потенциала и концепции эквифинальных состояний в контексте теплообменного аппарата.	6	2	1	2	2	3
4.	<b>Раздел 4.</b> Тепловые установки и термодинамика неравновесных процессов в контексте теплообменного аппарата.	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
4.1	Изучение тепловых установок и тепловых процессов в рамках теплообменного аппарата. Анализ материальных, энергетических и балансов тепловых установок. Роль основного закона переноса и методов тепловой обработки в теплообменном аппарате.	7	2	1	2	2	4
4.2	Основы неравновесной термодинамики и ее важность в теплообменном аппарате. Рассмотрение задач термодинамически необратимых процессов и методов термодинамически необратимых процессов.	6	2	1	2	2	3
4.3	Изучение неравновесных процессов с учетом принципа локального равновесия. Роль законов сохранения массы, энергии и импульса в термодинамически неравновесных процессах. Анализ уравнения баланса энтропии и производства энтропии в контексте теплообменного аппарата.	6	2	1	2	2	3
5	<b>Раздел 5.</b> Механизмы передачи тепла и теплопроводность в контексте теплообменного аппарата.	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
5.1	Изучение механизмов теплообмена, видов конвекции и понятия теплового потока в контексте теплообменного аппарата. Рассмотрение тепловых граничных условий.	7	2	1	2	2	4
5.2	Роль основного закона теплопроводности и дифференциального уравнения теплопроводности в рамках теплообменного аппарата. Знакомство с законом теплопроводности Фурье и его применение в теплофизических задачах.	6	2	1	2	2	3

5.3	Изучение коэффициентов теплопроводности в газах, твердых телах и жидкостях с учетом практических применений теплопроводности в различных контекстах теплообменного аппарата.	6	2	1	2	2	3
6	<b>Раздел 6. Условия однозначности и лучистый теплообмен в контексте теплообменного аппарата.</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>10</b>
6.1	Изучение условий однозначности и граничных условий 1,2,3,4 рода в рамках теплообменного аппарата. Рассмотрение теории подобия, подобных систем, критериев подобия и соответствующих теорем.	5	1	-	1	1	4
6.2	Подробное изучение теории подобия, подобных систем и критериальных уравнений теплоотдачи при свободном и вынужденном движении среды, с учетом их применения в задачах теплообменного аппарата.	5	1	1	1	1	3
6.3	Анализ теплового излучения, лучистой энергии и поглощательной, отражательной и пропускательной энергии. Рассмотрение законов Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Планка и Вина в контексте теплообменного аппарата. Изучение теплообмена между телами в замкнутом пространстве с точки зрения теплофизических процессов.	5	1	1	1	1	3
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>60</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Теплообменный аппарат и первый закон термодинамики.**

- 1.1. Сущность первого закона термодинамики и его роль в теплообменном аппарате.
- 1.2. Теплофизические параметры и их значение в рамках первого закона термодинамики.
- 1.3. Тепловое равновесие и его влияние на процессы в теплофизических системах.

### **Раздел 2. Термодинамические процессы в контексте теплообменного аппарата.**

- 2.1. Равновесные и термодинамически обратимые процессы и их значение в теплообменном аппарате.
- 2.2. Изучение типов двигателей внутреннего сгорания, включая двухтактные и четырехтактные двигатели, с точки зрения теплообменного аппарата.

### **Раздел 3. Второй закон термодинамики в контексте теплообменного аппарата.**

- 3.1. Формулировки второго закона термодинамики в рамках теплообменного аппарата, включая постулат Клазиуса и формулировку Томсона. Роль энтропии как функции состояния системы. Критерий состояния термодинамического процесса.
- 3.2. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы, их значение в теплообменном аппарате. Принцип работы теплового двигателя и его связь с теплофизическими процессами. Оценка эффективности с использованием цикла Карно и термического КПД цикла.
- 3.3. Изучение открытых систем с точки зрения теплообменного аппарата. Основная теорема о производстве энтропии в открытой системе и ее значение. Роль термодинамического потенциала и концепции эквивалентных состояний в контексте теплообменного аппарата.

### **Раздел 4. Тепловые установки и термодинамика неравновесных процессов в контексте теплообменного аппарата.**

- 4.1. Изучение тепловых установок и тепловых процессов в рамках теплообменного аппарата. Анализ материальных, энергетических и балансов тепловых установок. Роль основного закона переноса и методов тепловой обработки в теплообменном аппарате.
- 4.2. Основы неравновесной термодинамики и ее важность в теплообменном аппарате. Рассмотрение задач термодинамически необратимых процессов и методов термодинамически необратимых процессов.
- 4.3. Изучение неравновесных процессов с учетом принципа локального равновесия. Роль законов сохранения массы, энергии и импульса в термодинамически неравновесных процессах. Анализ уравнения баланса энтропии и производства энтропии в контексте теплообменного аппарата.

### **Раздел 5. Механизмы передачи тепла и теплопроводность в контексте теплообменного аппарата.**

- 5.1. Изучение механизмов теплообмена, видов конвекции и понятия теплового потока в контексте теплообменного аппарата. Рассмотрение тепловых граничных условий.
- 5.2. Роль основного закона теплопроводности и дифференциального уравнения теплопроводности в рамках теплообменного аппарата. Знакомство с законом теплопроводности Фурье и его применение в теплофизических задачах.
- 5.3. Изучение коэффициентов теплопроводности в газах, твердых телах и жидкостях с учетом практических применений теплопроводности в различных контекстах теплообменного аппарата.

### **Раздел 6. Условия однозначности и лучистый теплообмен в контексте теплообменного аппарата.**

- 6.1. Изучение условий однозначности и граничных условий 1,2,3,4 рода в рамках теплообменного аппарата. Рассмотрение теории подобия, подобных систем, критериев подобия и соответствующих теорем.

- 6.2. Подробное изучение теории подобия, подобных систем и критериальных уравнений теплоотдачи при свободном и вынужденном движении среды, с учетом их применения в задачах теплообменного аппарата.
- 6.3. Анализ теплового излучения, лучистой энергии и поглощательной, отражательной и пропускательной энергии. Рассмотрение законов Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Планка и Вина в контексте теплообменного аппарата. Изучение теплообмена между телами в замкнутом пространстве с точки зрения теплофизических процессов.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел					
		1	2	3	4	5	6
	<b>Знать:</b>						
1	Основные принципы и законы термодинамики;	+		+			
2	Параметры и состояния термодинамических систем;		+		+		
3	Основы теплопередачи и теплообмена;					+	+
4	Тепловые процессы в различных системах.		+		+		
	<b>Уметь:</b>						
5	Анализировать и решать задачи, связанные с тепловыми процессами;		+		+		
6	Применять законы термодинамики для оценки равновесных состояний и работы систем;	+		+			
7	Использовать математические методы для решения уравнений, связанных с тепловыми явлениями.		+			+	+
	<b>Владеть:</b>						
8	Навыками количественной оценки и анализа тепловых процессов;		+		+	+	+
9	Полученными знаниями практических задач и реальных ситуаций;		+		+	+	
10	Способностью использовать термодинамические концепции для решения различных задач и применения их в профессиональной деятельности.		+		+	+	
<p>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>:</p>							
11	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;	УК-1.1				+	
12	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных	УК-1.2		+		+	

	источников; применять системный подход для решения поставленных задач.							
13	Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	УК-2.3.				+		

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Практических занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ раздела	Наименование раздела	Тема практического занятия	Количество акад. часов
1	Теплообменный аппарат и первый закон термодинамики.	Сущность первого закона термодинамики и его роль в теплообменном аппарате.	2
		Теплофизические параметры и их значение в рамках первого закона термодинамики.	2
		Тепловое равновесие и его влияние на процессы в теплофизических системах.	2
2	Термодинамические процессы в контексте теплообменного аппарата.	Равновесные и термодинамически обратимые процессы и их значение в теплообменном аппарате.	3
		Изучение типов двигателей внутреннего сгорания, включая двухтактные и четырехтактные двигатели, с точки зрения теплообменного аппарата.	2
3	Второй закон термодинамики в контексте теплообменного аппарата.	Формулировки второго закона термодинамики в рамках теплообменного аппарата, включая постулат Клазиуса и формулировку Томсона. Роль энтропии как функции состояния системы. Критерий состояния термодинамического процесса.	2
		Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы, их значение в теплообменном аппарате. Принцип работы теплового двигателя и его связь с теплофизическими процессами. Оценка эффективности с использованием цикла Карно и термического КПД цикла.	2
		Изучение открытых систем с точки зрения теплообменного аппарата. Основная теорема о производстве энтропии в открытой системе и ее значение. Роль термодинамического потенциала и концепции эквивалентных состояний в контексте теплообменного аппарата.	2
4	Тепловые установки и термодинамика неравновесных процессов в контексте теплообменного аппарата.	Изучение тепловых установок и тепловых процессов в рамках теплообменного аппарата. Анализ материальных, энергетических и балансов тепловых установок. Роль основного закона переноса и методов тепловой обработки в теплообменном аппарате.	2
		Основы неравновесной термодинамики и ее важность в теплообменном аппарате. Рассмотрение задач термодинамически необратимых процессов и методов термодинамически необратимых	2

		процессов.	
		Изучение неравновесных процессов с учетом принципа локального равновесия. Роль законов сохранения массы, энергии и импульса в термодинамически неравновесных процессах. Анализ уравнения баланса энтропии и производства энтропии в контексте теплообменного аппарата.	2
5	Механизмы передачи тепла и теплопроводность в контексте теплообменного аппарата.	Изучение механизмов теплообмена, видов конвекции и понятия теплового потока в контексте теплообменного аппарата. Рассмотрение тепловых граничных условий.	2
		Роль основного закона теплопроводности и дифференциального уравнения теплопроводности в рамках теплообменного аппарата. Знакомство с законом теплопроводности Фурье и его применение в теплофизических задачах.	2
		Изучение коэффициентов теплопроводности в газах, твердых телах и жидкостях с учетом практических применений теплопроводности в различных контекстах теплообменного аппарата.	2
6	Условия однозначности и лучистый теплообмен в контексте теплообменного аппарата.	Изучение условий однозначности и граничных условий 1,2,3,4 рода в рамках теплообменного аппарата. Рассмотрение теории подобия, подобных систем, критериев подобия и соответствующих теорем.	1
		Подробное изучение теории подобия, подобных систем и критериальных уравнений теплоотдачи при свободном и вынужденном движении среды, с учетом их применения в задачах теплообменного аппарата.	1
		Анализ теплового излучения, лучистой энергии и поглотительной, отражательной и пропускательной энергии. Рассмотрение законов Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Планка и Вина в контексте теплообменного аппарата. Изучение теплообмена между телами в замкнутом пространстве с точки зрения теплофизических процессов.	1
<b>Итого</b>			<b>32</b>

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА



Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы, пропорционально разделенные по объему изученного материала. Максимальная оценка за каждую контрольную работу составляет 20 баллов. Все контрольные работы содержат по 1 теоретическому вопросу и 1 задаче.

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы**

Реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

#### **Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов.**

1. Идеальный газ. Уравнение Менделеева–Клайперона. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
2. Рабочее тело. Параметры его состояния.

#### **Примеры задач к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов.**

Задача 1.

Тело движется в идеальном газе со скоростью  $v$ . В какой точке тела температура газа будет минимальной? Определить эту температуру, если температура окружающего газа равна  $T$ .

Задача 2

Процесс, происходящий при постоянной теплоемкости, называется политропическим, а кривая, являющаяся его графическим изображением, - политропой. Найти уравнение политропы для идеального газа, если молярная теплоёмкость его в политропическом процессе равна  $C$ .

#### **Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов.**

1. Сущность первого закона термодинамики и его уравнение.

2. Внутренняя энергия, теплота и работа. Удельная энтальпия. Почему абсолютное значение внутренней энергии и энтальпии измерить нельзя?

### **Примеры задач к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов.**

#### Задача 1

Моль идеального газа с постоянной теплоёмкостью  $C_V$  заключён в цилиндр с адиабатическими стенками и поршнем, который может перемещаться в цилиндре без трения. Поршень находится под постоянным внешним давлением  $P_1$ . В некоторый момент времени внешнее давление скачкообразно уменьшают или увеличивают до  $P_2$  (этого можно достигнуть, снимая часть груза с поршня или добавляя новый груз). В результате газ адиабатически изменяет свой объём. Вычислить температуру и объём газа после того как установится термодинамическое равновесие.

#### Задача 2

Какую максимальную работу можно получить из системы двух тел, нагретых до абсолютно разных температур  $T_1$  и  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ ), если тела используются в качестве нагревателя и холодильника в тепловой машине? Теплоёмкости  $C_1$  и  $C_2$  считать не зависящими от температуры. Найти окончательную температуру  $T$ , которую будут иметь тела, когда установится тепловое равновесие между ними.

### **Примеры теоретических вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов.**

1. Условия однозначности и их виды.
2. Границы ламинарного и турбулентного режима (по критерию Рейнольдса).

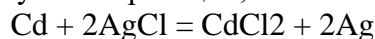
### **Примеры задач к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов.**

#### Задача 1

Найти среднюю потенциальную энергию молекулы газа в земной атмосфере, считая последнюю изотермической (с температурой  $T$ ), а поле тяжести однородным. Вычислить теплоёмкость газа  $C$  при этих условиях.

#### Задача 2

Найти изменение энтропии в результате реакции,



которая проходит в гальваническом элементе при  $101325 \text{ Па}$  и  $298,15 \text{ К}$  в условиях, когда электродвижущая сила  $E = 0,6753 \text{ В}$ . Стандартные энтальпии образования хлорида кадмия и хлорида серебра соответственно равны:  $-390,8$  и  $-127,1 \text{ кДж/моль}$ .

## **8.2. Примеры вопросов для зачета с оценкой**

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет зачета с оценкой содержит 2 теоретических вопроса и 1 задачу.

1 вопрос – 10 баллов, 2 вопрос – 10 баллов, задача – 20 баллов.

1. Предмет термодинамики. Термодинамическая система и её виды. Термодинамический процесс.
2. Рабочее тело. Параметры его состояния.
3. Идеальный газ. Уравнение Менделеева–Клайперона. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
4. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Уравнение Дитеричи.
5. Теплоёмкость рабочего тела. Теплоёмкость изобарная и изохорная. Зависимость теплоёмкости от температуры.

6. Внутренняя энергия, теплота и работа. Удельная энтальпия. Почему абсолютное значение внутренней энергии и энтальпии измерить нельзя?
7. Опыт Джеймса Джоуля.
8. Сущность первого закона термодинамики и его уравнение.
9. Основная теорема о производстве энтропии в открытой системе. Термодинамический потенциал.
10. Критерий состояния термодинамического процесса.
11. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Закон теплопроводности Фурье.
12. Опишите адиабатный процесс. Уравнение адиабаты. Чем графически адиабата отличается от изотермы?
13. Сущность второго закона термодинамики. Одна из формулировок.
14. Круговые термодинамические процессы или циклы (описать графически). Виды циклов.
15. Что называют открытой термодинамической системой? Чем характеризуются открытые термодинамические системы?
16. Истечение капельных жидкостей.
17. Что называют компрессорами? Назовите их типы.
18. Двигатель внутреннего сгорания. Цикл Отто.
19. Холодильная машина. Обратный цикл Ренкина.
20. В каких случаях применимы законы термодинамики неравновесных процессов?
21. Изобразите графически процессы теплопроводности через однослойную и многослойные цилиндрические стенки.
22. Условия однозначности и их виды. Определение теории подобия.
23. Закон Стефана-Больцмана. Закон Планка. Закон Вина.

### 8.3. Примеры задач для зачета с оценкой

Задача 1. Процесс, происходящий при постоянной теплоемкости, называется политропическим, а кривая, являющаяся его графическим изображением, - политропой. Найти уравнение политропы для идеального газа, если молярная теплоёмкость его в политропическом процессе равна  $C$ .

Задача 2. При каких значениях показателя политропы идеальный газ нагревается при сжатии, а при каких охлаждается.

Задача 3. Тело движется в идеальном газе со скоростью  $v$ . В какой точке тела температура газа будет минимальной? Определить эту температуру, если температура окружающего газа равна  $T$ .

Задача 4. Моль идеального газа с постоянной теплоёмкостью  $C_v$  заключён в цилиндр с адиабатическими стенками и поршнем, который может перемещаться в цилиндре без трения. Поршень находится под постоянным внешним давлением  $P_1$ . В некоторый момент времени внешнее давление скачкообразно уменьшают или увеличивают до  $P_2$  (этого можно достигнуть, снимая часть груза с поршня или добавляя новый груз). В результате газ адиабатически изменяет свой объём. Вычислить температуру и объём газа после того как установится термодинамическое равновесие.

Задача 5. Какую максимальную работу можно получить из системы двух тел, нагретых до абсолютно разных температур  $T_{10}$  и  $T_{20}$  ( $T_{10} > T_{20}$ ), если тела используются

в качестве нагревателя и холодильника в тепловой машине? Теплоёмкости  $C_1$  и  $C_2$  считать не зависящими от температуры. Найти окончательную температуру  $T$ , которую будут иметь тела, когда установится тепловое равновесие между ними.

Задача 6. Теплоизолированный сосуд с идеальным газом подвешен на нити в поле тяжести. Из-за действия силы тяжести плотность газа внизу сосуда больше, чем наверху. Нить пережигают, и сосуд свободно падает. Предполагая, что во время падения успевает установиться термодинамическое равновесие, определить температуру газа в сосуде, которая установится при падении.

Задача 7. Найти среднюю потенциальную энергию молекулы газа в земной атмосфере, считая последнюю изотермической (с температурой  $T$ ), а поле тяжести однородным. Вычислить теплоёмкость газа  $C$  при этих условиях.

Задача 8. Определить изменение температуры газа при адиабатическом расширении.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Теплофизика» проводится в 5 семестре и включает контрольные вопросы и задачи по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов и 1 задачи, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 10 баллов, второй – 10 баллов, задача – 20 баллов.

Пример билета для зачета с оценкой:

<p>«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ Н.И. Акинин «__» _____ 2023 г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра Техносферной безопасности</b></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»</b></p>
	<p><b>«Теплофизика»</b></p>
<p><b>Билет № _</b></p>	
<p><b>1. Опишите изохорный процесс. Закон Шарля.</b></p>	
<p><b>2. Условия однозначности и их виды. Определение теории подобия.</b></p>	
<p>Задача.</p>	
<p>Моль идеального газа с постоянной теплоёмкостью <math>C_v</math> заключён в цилиндр с адиабатическими стенками и поршнем, который может перемещаться в цилиндре без трения. Поршень находится под постоянным внешним давлением <math>P_1</math>. В некоторый момент времени внешнее давление скачкообразно уменьшают или увеличивают до <math>P_2</math> (этого можно достигнуть, снимая часть груза с поршня или добавляя новый груз). В результате газ адиабатически изменяет свой объём. Вычислить температуру и объём газа после того как установится термодинамическое равновесие.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

- 1) Мосолов, А. С. Теплофизика: учебное пособие / А. С. Мосолов. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 103 с.
- 2) Круглов, Г. А. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие для вузов / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44821-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247577> (дата обращения: 24.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Б. Дополнительная литература

- 1) Арутюнов, В.А. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Арутюнов, С.А. Крупенников, Г.С. Сборщиков. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2010. — 228 с.
- 2) Сборщиков, Г. С. Теплофизика и теплотехника. Теплофизика. Практикум : учебное пособие / Г. С. Сборщиков, С. И. Чибизова. — Москва : МИСИС, 2012. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51713> (дата обращения: 24.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Журналы

1. Теплофизика высоких температур. ISSN 0040-3644
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики. ISSN 0044-4510
3. Известия российской академии наук. Механика жидкости и газа. ISSN 0568-5281
4. Вестник краунц. Физико-математические науки. ISSN 2079-665X

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Интернет - ресурсы:

- <http://akot.rosmintrud.ru/> Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда
- [http://fundmetrology.ru/10\\_tipy\\_si/11/7list.aspx](http://fundmetrology.ru/10_tipy_si/11/7list.aspx) Сведения об утвержденных типах средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 210);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 60);
- банк заданий для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число вариантов – 20).

Для реализации учебной программы при использовании электронного обучения занятия полностью проводятся в режиме онлайн с применением следующих дистанционных образовательных технологий: Программа Discord, Программа WhatsApp.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Теплофизика» проводятся в форме лекций и практических занятий, а также самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

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

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	20 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	8 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	20 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)



## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Теплообменный аппарат и первый закон термодинамики.</p>	<p><i>Знает:</i> Основные принципы и законы термодинамики. <i>Умеет:</i> Применять законы термодинамики для оценки равновесных состояний и работы систем.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Термодинамические процессы в контексте теплообменного аппарата.</p>	<p><i>Знает:</i> Параметры и состояния термодинамических систем; Тепловые процессы в различных системах. <i>Умеет:</i> Анализировать и решать задачи, связанные с тепловыми процессами; Использовать математические методы для решения уравнений, связанных с тепловыми явлениями; применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. <i>Владеет:</i> Навыками количественной оценки и анализа тепловых процессов; Полученными знаниями практических задач и реальных ситуаций; Способностью использовать термодинамические концепции для решения различных задач и применения их в профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

<p><b>Раздел 3.</b> Второй закон термодинамики в контексте теплообменного аппарата.</p>	<p><i>Знает:</i> Основные принципы и законы термодинамики. <i>Умеет:</i> Применять законы термодинамики для оценки равновесных состояний и работы систем.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Тепловые установки и термодинамика неравновесных процессов в контексте теплообменного аппарата.</p>	<p><i>Знает:</i> Параметры и состояния термодинамических систем; Тепловые процессы в различных системах; методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. <i>Умеет:</i> Анализировать и решать задачи, связанные с тепловыми процессами; применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. <i>Владеет:</i> Навыками количественной оценки и анализа тепловых процессов; Полученными знаниями практических задач и реальных ситуаций; Способностью использовать термодинамические концепции для решения различных задач и применения их в профессиональной деятельности; навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

<p><b>Раздел 5.</b> Механизмы передачи тепла и теплопроводность в контексте теплообменного аппарата.</p>	<p><i>Знает:</i> Основы теплопередачи и теплообмена. <i>Умеет:</i> Использовать математические методы для решения уравнений, связанных с тепловыми явлениями. <i>Владеет:</i> Навыками количественной оценки и анализа тепловых процессов; Полученными знаниями практических задач и реальных ситуаций; Способностью использовать термодинамические концепции для решения различных задач и применения их в профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №5</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>
<p><b>Раздел 6.</b> Условия однозначности и лучистый теплообмен в контексте теплообменного аппарата.</p>	<p><i>Знает:</i> Основы теплопередачи и теплообмена. <i>Умеет:</i> Использовать математические методы для решения уравнений, связанных с тепловыми явлениями. <i>Владеет:</i> Навыками количественной оценки и анализа тепловых процессов.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №6</p> <p>Оценка за зачет с оценкой</p>

### 13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Теплофизика»  
основной образовательной программы  
20.03.01 «Техносферная безопасность»  
«Безопасность технологических процессов и производств»  
Форма обучения: очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
2.		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Проректор по учебной работе  
  
Ф.А. Колоколов  
«19» июня 2023 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление техносферной безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.т.н., проф. каф. ТСБ Н.И. Акининым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Техносферной безопасности* РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «*Управление техносферной безопасностью*» относится к вариативной части дисциплин учебного плана (*Б1.В.07*). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области таких дисциплин, как Ноксология, Безопасность жизнедеятельности, Экономика, Экология, Метрология, стандартизация и сертификация.

**Цель дисциплины** - научить студентов выявлять опасные производственные объекты, разрабатывать системы управления безопасностью труда, промышленной и экологической безопасностью в организации и мероприятия по снижению производственного риска.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать четкие представления об основных направлениях государственной политики в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности и путях ее реализации;
- освоить законодательные и нормативные основы управления безопасностью труда, промышленной и экологической безопасностью;
- изучить структуру и функции органов государственного и муниципального управления техносферной безопасностью;
- освоить международные и отечественные руководства и стандарты и опыт деятельности российских и зарубежных предприятий по разработке современных систем управления безопасностью труда, промышленной безопасностью и окружающей средой (СУОТ, ПБ и ОС).

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью:

- изучения отечественных доктрин и концепций в области безопасности труда, экологической безопасности и демографии, законодательных и нормативных актов по охране труда и здоровья, социальным аспектам, промышленной и экологической безопасности;
- изучения Конвенций международной организации труда (МОТ), Директив Европейского Союза, национального законодательства промышленно развитых стран в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности;
- освоения международных и отечественных стандартов и руководств по системам управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;
- анализа опыта отечественных и зарубежных организаций и приобретения практических навыков по разработке и внедрению современных интегрированных СУОТ, ПБ и ОС в организациях.

Дисциплина «*Управление техносферной безопасностью*» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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



## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### **Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; ОПК-3.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями государственных требований в области техносферной безопасности; ОПК-3.3. Владеет навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям.

**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>Организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>обучение рабочих и служащих требованиям безопасности; - организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях; - участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования управления промышленной безопасностью).</p>	<p>ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.</p>	<p>ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – б)</p>
			<p>ПК-4.3. Владеет навыками разработки проектов локальных нормативных актов по вопросам организации и проведения производственного контроля в организации.</p>	

уровне производственного предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.				
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

**Знать:**

- законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности;
- международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях;
- конвенции и рекомендации Международной организации труда в области управления охраной труда и промышленной безопасностью.

**Уметь:**

- разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности;
- определять первоочередные цели и перспективные направления работы по предотвращению аварий и снижению рисков;
- разрабатывать и внедрять корпоративные нормативы по промышленной безопасности;
- осуществлять оценку рисков, производственный контроль и аудит промышленной безопасности;
- принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов;
- организовывать проведение работ повышенной опасности.

**Владеть:**

- навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности;
- навыками разработки структуры системы управления промышленной безопасностью и определения обязанностей руководителей и специалистов в этой области;
- навыками организации обучения и аттестации персонала по охране труда и промышленной безопасности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4,00</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,78</b>	<b>64</b>	<b>48</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>1,11</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Лекции	0,89	32	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	24
в том числе в форме практической подготовки	0,89	32	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,22</b>	<b>44</b>	<b>33</b>
Контактная самостоятельная работа	1,22	0,2	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		43,8	32,85
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1,00</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,00	0,4	0,3
Подготовка к экзамену.		35,6	26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>курсовая работа (зачет) экзамен</b>		

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	в т.ч. в форме пр. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме пр. подг.	Сам. работа
1.	<b>Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
1.1	Основные законодательные акты РФ по государственной политике в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности	14	4	4	4	4	6
1.2	Международное право в области техносферной безопасности	8	2	2	2	2	4
2.	<b>Раздел 2. Законодательные и нормативные основы управления техносферной безопасностью</b>	<b>29</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
2.1	Законодательство РФ в области техносферной безопасности и социальной защиты населения	11	3	3	3	3	5
2.2	Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности опасных производственных объектов	10	3	3	3	3	4
2.3	Природоохранное законодательство	8	2	2	2	2	4
3.	<b>Раздел 3. Организация государственного и муниципального управления техносферной безопасностью</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

3.1	Структура и функции государственного управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью	12	4	4	4	4	4
3.2	Функции органов муниципального управления в области техносферной безопасности	11	4	2	4	4	5
4.	<b>Раздел 4. Управление охраной труда, промышленной и экологической безопасностью в организациях</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
4.1	Современное состояние и структура систем управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях	12	6	2	6	6	4
4.2	Международные стандарты, системы сертификации и аудита	10	2	4	2	2	4
4.3	Интегрированные системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью, опыт разработки и внедрения	10	6	4	2	2	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>44</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>					
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>					

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности**

#### **1.1. Основные законодательные акты РФ по государственной политике в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности.**

Стратегия национальной безопасности и Концепция демографической политики РФ, Экологическая доктрина РФ. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Задачи государственной политики в области промышленной, пожарной, радиационной безопасности. Национальная политика в области экологической безопасности в реальном секторе экономики.

#### **1.2. Международное право в области техносферной безопасности.**

Конвенции ООН, Конвенции и рекомендации Международной организации труда в отношении национальной политики и национальных систем управления профессиональным здоровьем и безопасностью. Директивы Европейского экономического сообщества в области промышленной безопасности.

### **Раздел 2. Законодательные и нормативные основы управления техносферной безопасностью**

#### **2.1. Законодательство РФ в области техносферной безопасности и социальной защиты населения.**

Конституционные гарантии права на безопасный труд, требования Трудового кодекса РФ по обеспечению безопасных и здоровых условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Структура нормативных правовых актов в области охраны труда. Законодательство РФ по социальному и медицинскому страхованию и пенсионному обеспечению.

#### **2.2. Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.**

Задачи и состояние технического регулирования, стандартизации и сертификации в области промышленной безопасности. Законодательные и нормативные основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях.

#### **2.3. Природоохранное законодательство.**

Законодательные и нормативные документы в области охраны природы и недр. Ответственность за нарушение требований законодательных и нормативных актов.

### **Раздел 3. Организация государственного и муниципального управления техносферной безопасностью**

#### **3.1. Структура и функции государственного управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью.**

Функции и полномочия в области техносферной безопасности федеральных министерств, федеральных служб федеральных агентств, федеральных комиссий и советов. Информационные системы в области техносферной безопасности.

#### **3.2. Функции органов муниципального управления в области техносферной безопасности.**



Функции и полномочия в области техносферной безопасности органов на уровне местного самоуправления.

#### **Раздел 4. Управление охраной труда, промышленной и экологической безопасностью в организациях**

##### **4.1. Современное состояние и структура систем управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях.**

Модернизация систем управления профессиональным здоровьем и безопасностью в промышленно-развитых странах.

##### **4.2. Международные стандарты, системы сертификации и аудита.**

Отечественные стандарты по управлению охраной труда. Система стандартов по управлению окружающей средой.

##### **4.3. Интегрированные системы управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью, опыт разработки и внедрения.**

Программа «Безопасный труд». Критерии эффективности систем управления и роль этих систем в реализации государственной политики в области техносферной безопасности.

## 5. 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	законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности	+	+	+	+
2	международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях	+	+		+
3	конвенции и рекомендации Международной организации труда в области управления охраной труда и промышленной безопасностью	+			
	<b>Уметь:</b>				
4	разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности		+	+	+
5	определять первоочередные цели и перспективные направления работы по предотвращению аварий и снижению рисков				+
6	разрабатывать и внедрять корпоративные нормативы по промышленной безопасности				+
7	осуществлять оценку рисков, производственный контроль и аудит промышленной безопасности				+
8	принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов			+	+
9	организовывать проведение работ повышенной опасности				+
	<b>Владеть:</b>				
10	навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности		+		+
11	навыками разработки структуры системы управления промышленной безопасностью и определения обязанностей руководителей и специалистов в этой области				+
12	навыками организации обучения и аттестации персонала по охране труда и промышленной безопасности				+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>компетенции и индикаторы их достижения:</i>					

	<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ОПК</b>				
13	– ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	– ОПК-3.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;	+		+	+
		– ОПК-3.2. Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями государственных требований в области техносферной безопасности;	+	+	+	
		– ОПК-3.3. Владеет навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям.		+	+	
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>				
14	– ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	– ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;	+	+	+	+
		– ПК-4.3. Владеет навыками разработки проектов локальных нормативных актов по вопросам организации и проведения производственного контроля в организации.		+	+	

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Основные понятия в области техносферы и техносферной безопасности. Стратегия национальной безопасности и Концепция демографической политики РФ. Направления государственной политики в области охраны труда, определенные в Трудовом кодексе. Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.	2
2	Раздел 1	Задачи государственной политики в области промышленной и экологической безопасности. Указ Президента РФ от 6 мая 2018 г. № 198 «Об основах государственной политики РФ в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу». ФЗ № 116 «О промышленной безопасности ОПО». Экологическая доктрина РФ № 1225-р. Указ Президента РФ № 176 «О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года». Постановление Российской Федерации № 326 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012 – 2020 годы».	2
3	Раздел 1	Международное право в области техносферной безопасности. Конвенции ООН, Конвенции и рекомендации Международной организации труда в отношении национальной политики и национальных систем управления профессиональным здоровьем и безопасностью. Директивы Европейского экономического сообщества в области промышленной безопасности. Сравнительный анализ положений законодательных актов РФ и Конвенций ООН о государственной и национальной политике в области безопасности труда.	2
4	Раздел 2	Системы управления безопасностью. Структура нормативных правовых актов в области техносферной безопасности. Основные федеральные законы, регулирующие систему.	2
5	Раздел 2	Законодательство РФ по социальному и медицинскому страхованию и пенсионному обеспечению. Порядок и размеры выплат в системе социального страхования. Промышленная безопасность: Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184 «О техническом регулировании».	2

6	Раздел 2	Основные законодательные и подзаконные акты РФ в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. ФЗ № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Приказ Ростехнадзора № 559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов». Сравнительный анализ ФЗ № 116 и директивы Совета Европейского Союза 96/82/ЕС.	2
7	Раздел 2	Природоохранное законодательство: ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды»; ФЗ № 89 "Об отходах производства и потребления"; ФЗ № 174 "Об экологической экспертизе"; ФЗ № 52 "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"	2
8	Раздел 3	Структура и функции государственного управления охраной труда и промышленной безопасностью. Специальная оценка условий труда. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.	2
9	Раздел 3	Структура и функции органов муниципального управления в области охраны труда и промышленной безопасности. Порядок регистрации и анализа инцидентов.	2
10	Раздел 3	Структура и функции государственного управления пожарной и экологической безопасностью. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды. Экологическая экспертиза. Экологический контроль.	2
11	Раздел 3	Структура и функции органов муниципального управления в области пожарной и экологической безопасности. Сравнительный анализ государственных стандартов по СУОТ, ПБ, ООС и экологическому менеджменту.	2
12	Раздел 4	Оценка профессиональных рисков по методу пяти шагов. Ознакомление с методикой, выработка управленческих решений по снижению воздействия негативных производственных факторов на рабочем месте.	2
13	Раздел 4	Политика и цели организации в создании систем управления охраной труда. Реализация в практической деятельности организаций требований стандарта OHSAS18001:2007, использование принципов менеджмента качества при формулировании политики и целей в области безопасности труда.	2

14	Раздел 4	Прогнозная оценка профессиональных рисков по условиям труда. Процедура определения прогнозных рисков с использованием результатов специальной оценки условий труда на рабочем месте. Работа с базой данных предприятий и справочной литературой.	2
15	Раздел 4	Прогноз профессионального риска на основе оценки негативных факторов производственной среды. Процедура определения прогнозных рисков с использованием результатов количественной оценки или измерения параметров негативных факторов производственной среды.	2
16	Раздел 4	Комплексная оценка риска профессиональной деятельности. Методика оценки комплексного риска повреждения здоровья работника от всех факторов, связанных с его профессиональной деятельностью.	2

## 6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к практическим занятиям;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, а также работу с электронно-библиотечными системами;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалам лекционного курса;
- написание курсовой работы.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольной работы (максимальная оценка 20 баллов), практических заданий (максимальная оценка 40 баллов), и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Разработка и применение инструкции по промышленной безопасности на примере ХП;
2. Проведение технического расследования причин инцидентов на ОПО;
3. Основные подходы к созданию рабочих мест с безопасными условиями труда. Глобальная цель 21-го века;
4. Подготовка и аттестация персонала в области промышленной безопасности и охраны труда;
5. Организация производственного контроля и контроля по охране труда в производственном подразделении;
6. Определение пожаровзрывоопасных свойств жидких, твердых и порошкообразных органических соединений;
7. Организация экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов;
8. Разработка раздела регламента работ повышенной опасности;
9. Порядок регистрации и анализ инцидентов;
10. Процедура мониторинга и измерений показателей в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности;
11. Сравнительный анализ государственных стандартов по СУОТ, ПБ, ОС и экологическому менеджменту;
12. Организация пожарной безопасности на химических и нефтехимических предприятиях;
13. Сравнительный анализ положений законодательных актов РФ и Конвенций ООН о государственной и национальной политике в области безопасности труда;
14. Информационные системы в области техносферной безопасности на предприятиях химического комплекса;
15. Сравнительный анализ ФЗ №116 и директивы Совета Европейского Союза 96/82/ЕС;
16. Разработка требований по обеспечению промышленной безопасности при работе со взрывоопасными материалами;
17. Обеспечение экологической безопасности при обращении с опасными отходами;
18. Обучение экологической безопасности руководителей и специалистов экологических служб и систем экологического контроля;
19. Оценка систем менеджмента в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний;
20. Основные требования к разработке технологии утилизации нефтешламов на НПЗ;
21. Основные требования к разработке технологии очистки воздуха лакокрасочного производства.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 1 контрольная работа (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 20 баллов.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

### **Вопрос 1.1.**

1. Что такое опасность? Дайте определение техносферы. Что понимается под техносферной безопасностью?
2. В каких двух системных связках рассматривается техносфера?
3. Что такое сембивалентность? Назовите структурные элементы технотрофических цепей.
4. Системный подход к обеспечению безопасности в техносфере. Дайте определение системы, структуры системы, свойства объекта, состояние объекта.
5. Критерии и параметры безопасности техносферы.
6. Виды и источники основных опасностей техносферы.
7. Проблемы охраны труда в экономике России.
8. Проблемы промышленной безопасности.
9. Экологические проблемы России.
10. Понятия о социальном партнерстве, социально-ответственном бизнесе.
11. Понятие о социальном аудите.
12. Стратегия национальной безопасности РФ.
13. Концепция демографической политики РФ.
14. Общие сведения о праве.
15. Структура правовой системы.
16. Правовые основы охраны труда и производственной безопасности.
17. Как осуществляется обеспечение по страхованию?
18. Как исчисляется пособие по временной нетрудоспособности и размер страховой выплаты?
19. Государственная политика в области охраны труда.
20. Национальная политика в области экологии и основные направления государственной политики в области экологии.
21. Международное право в области техносферной безопасности.

### **Вопрос 1.2.**

1. Ответственность за нарушение природоохранных требований.
2. Экологическое законодательство.
3. Задачи и состояние технического регулирования.
4. Разработка декларации промышленной безопасности (основные положения).
5. Экспертиза промышленной безопасности.
6. Классификация ОПО в зависимости от уровня потенциальной опасности аварии.
7. Как устанавливаются классы ОПО?
8. Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности.
9. Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности ОПО.
10. Законодательство РФ по пенсионному обеспечению.
11. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (основные положения).
12. Законодательство РФ по социальному и медицинскому страхованию.
13. Основные нормативные правовые акты по безопасности труда.
14. Государственная экспертиза условий труда.
15. Разработка декларации промышленной безопасности.
16. Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности.



17. Экспертиза промышленной безопасности.
18. Конституционные гарантии права на безопасный труд, требования ТК РФ по обеспечению безопасных и здоровых условий труда.
19. Разработка декларации промышленной безопасности.
20. Классификация ОПО в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий.
21. Основные нормативные правовые акты по безопасности труда.

### Вопрос 1.3.

1. Правовое регулирование контрольно-надзорной деятельности. Общие положения.
2. Государственный строительный надзор.
3. Федеральный государственный пожарный надзор.
4. Производственный контроль за соблюдением санитарно-эпидемиологических требований.
5. Федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор.
6. Общественный контроль в сфере труда.
7. Государственный экологический надзор.
8. Основные права работников службы охраны труда.
9. Основные функции службы охраны труда.
10. Какие нормативные документы рекомендуют структуру, численность, функции и права службы охраны труда в организации.
11. Ведомственный и внутрихозяйственный (внутриобъектовый) контроль в сфере труда.
12. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.
13. Основные полномочия Ростехнадзора в области промышленной безопасности.
14. Государственное управление природоохранной деятельностью.
15. Структура управления природоохранной деятельностью.
16. Производственный и общественный экологический контроль.
17. Информационная система в области охраны труда.
18. Производственный контроль за соблюдением требований безопасности.

### Вопрос 1.4.

1. Корпоративные системы управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда.
2. Прямые методы оценки рисков (из приложения А к ГОСТ Р 12.0.010-2009).
3. Как определяют индивидуальный, технический и экологический риск?
4. Какие мероприятия по обеспечению безопасности труда и охраны здоровья дают одновременно социальный и экономический эффект?
5. Основные требования международного стандарта OHSAS 1801:2007.
6. Методология OHSAS 18001:2007 (в отличие от Руководства MOT-СУОТ 2001).
7. Какие эффективные управленческие инструменты предлагает OHSAS 18001:2007 для обеспечения результативного функционирования СУОТ.
8. Какой минимум документации предусматривает СУОТ для её

функционирования?

9. Какие подсистемы создаёт СУОТ в виде так называемой звезды безопасности?

10. Анализ производственного травматизма.

11. Расследование и учёт несчастных случаев и профзаболеваний.

12. Разработка политики, целей и программы управления охраной труда.

13. СУОТ - основные функции и задачи управления.

14. Требования международных и национальных стандартов к СУОТ. Как определяют экологический, социальный и экономический риски?

15. Какие показатели рисков применяют в прямых методах оценки рисков (согласно приложению А к ГОСТ Р 12.0.010 - 2009)?

16. Модель системы менеджмента производственной безопасности и здоровья (СМ ПБЗ).

17. Обобщённая процессная модель системы менеджмента производственной безопасности и здоровья (СМ ПБЗ).

18. Основные причины, сдерживающие внедрение и результативное функционирование СУОТ на предприятии.

19. Какие показатели рисков применяются в прямых методах оценки рисков согласно ГОСТ Р 12.0.010-2009?

20. Какие эффективные управленческие инструменты предлагает OHSAS 18001:2007?

21. Как определяют экологический, экономический и социальный риск в прямых методах оценки рисков (ГОСТ Р 12.0.010 - 2009)?

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – экзамен)**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины и содержит 3 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

1. Человек и техносфера. Основные термины и определения.

2. Современное состояние техносферы и техносферная безопасность. Критерии и параметры безопасности техносферы.

3. Виды, источники основных опасностей техносферы. Проблемы обеспечения безопасности труда.

4. Проблемы обеспечения промышленной, пожарной и экологической безопасности, связанные с расширением и модернизацией производства.

5. Понятия о социальном партнерстве, социально-ответственном бизнесе, социальном аудите.

6. Стратегия национальной безопасности и Концепция демографической политики РФ. Экологическая доктрина РФ.

7. Общие сведения о праве. Структура правовой системы.

8. Правовые основы охраны труда и производственной безопасности.

9. Обеспечение по страхованию. Пособие по временной нетрудоспособности. Размер ежемесячных страховых выплат. Возмещение морального вреда.

10. Правовые основы охраны труда и производственной безопасности (Указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, приказы Минтруда РФ, Подзаконные акты).

11. Национальная политика в области экологии. Основные направления

государственной политики в области экологии.

12. Международное право в области техносферной безопасности.
13. Государственная экспертиза условий труда.
14. Структура нормативных правовых актов. Основные нормативно правовые акты по безопасности труда.
15. Законодательство РФ по социальному медицинскому страхованию и пенсионному обеспечению.
16. Законодательные и подзаконные акты в области промышленной безопасности ОПО.
17. Экспертиза промышленной безопасности. Разработка декларации промышленной безопасности.
18. Ответственность за нарушение требований промышленной безопасности.
19. Задачи и состояние технического регулирования.
20. Экологическое законодательство.
21. Ответственность за нарушение природоохранных (экологических) требований.
22. Законодательные и нормативные основы обеспечения безопасности в ЧС.
23. Структура и функции государственного управления охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью.
24. Государственное управление природоохранной деятельностью.
25. Информационная система в области охраны труда.
26. Ответственность за нарушение трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права.
27. Правовое регулирование контрольно-надзорной деятельности. Общие положения. Государственный контроль и надзор. Прокурорский надзор.
28. Федеральный государственный надзор за соблюдением трудового законодательства и иных правовых актов, содержащих нормы трудового права.
29. Ведомственный и внутрихозяйственный (внутриобъектовый) контроль в сфере труда.
30. Служба охраны труда. Общественный контроль в сфере труда.
31. Федеральный государственный надзор в области промышленной безопасности.
32. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.
33. Государственный экологический надзор. Производственный и общественный экологический контроль.
34. Контрольно-надзорная деятельность в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.
35. Федеральный государственный пожарный надзор. Государственный строительный надзор. Контроль и надзор в области транспортной безопасности.
36. Система управления охраной труда (СУОТ) в организациях. Основные понятия и принципы построения СУОТ.
37. Основные функции и задачи управления охраной труда.
38. Расследование и учёт несчастных случаев и профзаболеваний. Анализ производственного травматизма.
39. Модель системы менеджмента производственной безопасности и здоровья (СМ ПБЗ). Современные системы менеджмента. Политика и цели развития организации.

40. Требования международных и национальных стандартов к СУОТ.

41. Методы оценки профессиональных рисков согласно ГОСТ Р 12.0.010.2009. Как определяют индивидуальный, технический, экологический, социальный и экономический риск?

42. Корпоративные системы управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда.

Третий вопрос экзаменационного билета представляет собой расчетную задачу на определение различных показателей, характеризующих безопасность человека в техносфере, таких как индекс вреда от всех возможных видов опасности, среднее время сокращения продолжительности жизни, обобщенный уровень риска, обобщенный уровень безопасности, эффективность внедрения профилактических мероприятий для устранения негативного фактора.

*Экзамен* по дисциплине «*Управление техносферной безопасностью*» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам учебной программы дисциплины. Билет для *экзамена* состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета:

«Утверждаю» Зав. кафедрой ТСБ  _Н.И. Акинин  «__»_2023_г.	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	<b>Кафедра техносферной безопасности</b>
	<b>20.03.01 – Техносферная безопасность Профиль – «Безопасность технологических процессов и производств»</b>
<b>Управление техносферной безопасностью</b>	
<b>Билет № 1</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Человек и техносфера. Основные термины и определения.</li><li>2. Методы оценки профессиональных рисков согласно ГОСТ Р 12.0.010.2009. Как определяют индивидуальный, технический, экологический, социальный и экономический риск?</li><li>3. Определить индекс вреда от всех возможных видов опасности для профессии химик-технолог за текущий год, если известно, что среднее время сокращения продолжительности жизни от несчастных случаев со смертельным исходом составило 0,01 г/чел, среднее время сокращения продолжительности жизни от травм, профзаболеваний, вызвавших временную нетрудоспособность составило 0,2 г/чел, среднее время сокращения продолжительности жизни от профзаболеваний, вызвавших постоянную нетрудоспособность составило 0,25 г/чел. Число работающих по данной профессии на предприятии – 40 человек. Общая численность по отрасли 10000 человек.</li></ol>	

### 8.5. Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине предусмотрена учебным планом. Темы курсовых работ представлены в параграфе 8.1.

Выполнение студентом курсовой работы по дисциплине проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умения применять теоретические знания при решении поставленных профессиональных задач;
- формирования умения использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.

Выполнение курсовой работы предполагает консультационную помощь со стороны преподавателя и творческое развитие студентом темы и разделов курсовой работы.

Курсовая работа оценивается отдельно из 100 баллов, согласно действующей в университете рейтинговой системе.

Курсовая работа должна быть сдана на проверку не позднее зачетной недели в прошитом, пронумерованном и подписанном виде.

### 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 9.1. Рекомендуемая литература

### А. Основная литература

1. Широков Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Широков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/929:60>.

2. Управление техносферной безопасностью: лабораторный практикум: учебное пособие / Л. Р. Шарифуллина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 55 с. (имеется электронная версия в ИБЦ).

3. Основы природопользования и энергоресурсосбережения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Денисов [и др.] ; под ред. В.В. Денисова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 408 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99218>.

4. Трудовое право в 2 т: учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. П. Орловский [и др.]; отв. ред. Ю. П. Орловский. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 858 с. Режим доступа: [www.urait.ru/book/7F9C4497-8EA5-4063-910D-DB806F5CC3C7](http://www.urait.ru/book/7F9C4497-8EA5-4063-910D-DB806F5CC3C7).

### Б. Дополнительная литература

1. Дмитренко, В.П. Экологическая безопасность в техносфере [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Д.А. Кривошеин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 524 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76266>.

2. Каракеян В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.И. Каракеян, В.Б. Кольцов, О.В. Кондратьева; под общ. ред. В.И. Каракеяна. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 588 с. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/5AA071CD-4C7E-4A83-972E-FB3BEE3F2531](http://www.biblio-online.ru/book/5AA071CD-4C7E-4A83-972E-FB3BEE3F2531).

3. Каракеян, В.И. Очистные сооружения: учебник и практикум для СПО / В.И. Каракеян, В.Б. Кольцов, О.В. Кондратьева; под общ. ред. В.И. Каракеяна. - М.: Издательство Юрайт, 2016. — 588 с. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/57BF51A1-8051-4BC9-A09B-B648CB9E01D0](http://www.biblio-online.ru/book/57BF51A1-8051-4BC9-A09B-B648CB9E01D0).

## 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

### *Научно-технические журналы:*

- Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;
- Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;
- «Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору»;
- Журнал «Промышленность и безопасность» ПИ № ФС77-38377.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- <http://www.gosnadzor.ru> (Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору Ростехнадзор, дата обращения: 12.06.2023);
- <http://safety.ru> (Группа компаний «Промышленная безопасность», дата обращения: 12.06.2023);
- <http://www.mchs.gov.ru/> (Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, дата обращения: 12.06.2023);
- <http://контроль-надзор.пф/> (Контрольно-надзорная деятельность, дата обращения: 12.06.2023);
- <http://www.consultant.ru/> (Консультант Плюс, дата обращения: 12.06.2023);
- <http://rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 12.06.2023);
- <https://rosmintrud.ru/> (дата обращения: 12.06.2023);
- <https://www.rosminzdrav.ru/> (дата обращения: 12.06.2023);
- <http://ecology.e-distant.ru/> (Экология и безопасность: комплекс интернет-ресурсов, дата обращения: 12.06.2023);
- <https://e.lanbook.com/> (Электронно-библиотечная система Лань, дата обращения: 12.06.2023);
- <https://urait.ru/> (Электронная библиотека Юрайт, дата обращения: 12.06.2023);
- <https://www.rsl.ru/> (Российская государственная библиотека, дата обращения: 12.06.2023);
- <http://www.gpntb.ru/> (Государственная публичная научно-техническая библиотека России, дата обращения: 12.06.2023);
- <http://window.edu.ru/> (Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов, дата обращения: 12.06.2023).

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10 (общее число слайдов – 310);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 81);
- банк тем для курсовых работ, выполняемых студентами (общее число тем – 21);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 52).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Управление техносферной безопасностью*» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

#### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

#### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; научные журналы по техносферной безопасности. Рекомендуемые литература и журналы приведены в пп. 9.1 и 9.2. Важным раздаточным материалом для данной дисциплины являются формы различных документов, приведенные в приложениях федеральных законов и других нормативно-правовых актах по техносферной безопасности (например, форма акта о несчастном случае на производстве, приведенная в Постановлении Минтруда от 24 октября 2002 г № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях).

#### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации: компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран.



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

1. Широков Ю.А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Широков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92960>;

2. Управление техносферной безопасностью: лабораторный практикум: учебное пособие / Л. Р. Шарифуллина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. - 55 с. (имеется электронная версия в ИБЦ);

3. Презентации к лекциям;

4. Журнал «Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;

5. Журнал «Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;

6. «Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору»;

7. Журнал «Промышленность и безопасность» ПИ № ФС77-38377;

8. <http://www.gosnadzor.ru>;

9. <http://www.mchs.gov.ru>;

10. <http://rospotrebnadzor.ru>;

11. <https://rosmintrud.ru>;

12. <https://www.rosminzdrav.ru>;

13. <https://e.lanbook.com>;

14. <https://urait.ru>;

15. <http://www.consultant.ru>.

Более полный перечень информационных образовательных ресурсов приведен в пп. 9.1 и 9.2.

#### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
3.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочная
4.	Microsoft Office Standard 2019 В составе:	Контракт №175-	150 лицензий для активации на	12 месяцев (ежегодное)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> </ul>	262ЭА/2019 от 30.12.2019	рабочих станциях	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
5.	Кaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72- 99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности	<p><i>Знает:</i> законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности; международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях; конвенции и рекомендации Международной организации труда в области управления охраной труда и промышленной безопасностью; основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования.</p> <p><i>Умеет:</i> выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями государственных требований в области техносферной безопасности.</p>	<p>Оценка за работу на практических занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовую работу. Оценка за экзамен.</p>
Раздел 2. Законодательные и нормативные основы управления техносферной безопасностью	<p><i>Знает:</i> законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности; международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях; основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования.</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями государственных требований в</p>	<p>Оценка за работу на практических занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовую работу. Оценка за экзамен.</p>

	<p>области техносферной безопасности.  <i>Владеет:</i>          навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности;          навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям;          навыками разработки проектов локальных нормативных актов по вопросам организации и проведения производственного контроля в организации.</p>	
<p>Раздел 3. Организация государственного и муниципального управления техносферной безопасностью</p>	<p><i>Знает:</i>          законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности;          основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;          основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования.  <i>Умеет:</i>          разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности;          принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов;          выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями государственных требований в области техносферной безопасности.  <i>Владеет:</i>          навыками формирования отчетной документации в области техносферной безопасности, соответствующей государственным требованиям;          навыками разработки проектов локальных нормативных актов по вопросам организации и проведения производственного контроля в</p>	<p>Оценка за работу на практических занятиях.          Оценка за контрольную работу.          Оценка за курсовую работу. Оценка за экзамен.</p>

	организации.	
<p>Раздел 4. Управление охраной труда, промышленной и экологической безопасностью в организациях</p>	<p><i>Знает:</i> законодательные и нормативные требования по обеспечению безопасности труда, промышленной и экологической безопасности; международные и отечественные нормативы и руководства по системам управления охраной труда и промышленной безопасностью в организациях; основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования.</p> <p><i>Умеет:</i> разрабатывать политику организации в области охраны труда и промышленной безопасности; определять первоочередные цели и перспективные направления работы по предотвращению аварий и снижению рисков; разрабатывать и внедрять корпоративные нормативы по промышленной безопасности; осуществлять оценку рисков, производственный контроль и аудит промышленной безопасности; принимать оптимальные управленческие решения по обеспечению безопасности технологических процессов;</p>	<p>Оценка за работу на практических занятиях. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовую работу. Оценка за экзамен.</p>

	<p>организовывать проведение работ повышенной опасности.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>навыками идентификации и регистрации опасных производственных объектов и составления декларации промышленной безопасности;</p> <p>навыками разработки структуры системы управления промышленной безопасностью и определения обязанностей руководителей и специалистов в этой области;</p> <p>- навыками организации обучения и аттестации персонала по охране труда и промышленной безопасности.</p>	
--	---	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Управление техносферной безопасностью»**

**основной образовательной программы**

**20.03.01 Техносферная безопасность**

код и наименование направления подготовки (специальности)

**«Безопасность технологических процессов и производств»**

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.
		протокол заседания Ученого совета №_от «_»_20_г.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по учебной работе

 Ф.А. Колоколов

«01» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки - «Безопасность технологических процессов и  
производств»

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«01» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена заведующим кафедрой физики В. В. Горевым и старшими преподавателями кафедры Н.А. Богатовым, А.С. Савиной.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева «\_31\_» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г., протокол №\_9\_

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой физики РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в рамках школьной программы по физике и математике.

**Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

**Задачи дисциплины** - решения которых обеспечивает достижение цели, - формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

Дисциплина «Физика» преподается во втором и третьем семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
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-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области технической безопасности.	ПК-1.2 Умеет систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные. ПК 1.3 Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	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.
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Научно-исследовательский				

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений; методы обработки результатов физического эксперимента.

*Уметь:*

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий

*Владеть:*

- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

### 3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>3.6</b>	<b>128</b>	<b>1.35</b>	<b>48</b>	<b>2.25</b>	<b>80</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>	-	-	-	-	-	-
Лекции	1.35	48	0.45	16	0.9	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.35	48	0.45	16	0.9	32
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0.9	32	0.45	16	0.45	16
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3.4</b>	<b>124</b>	<b>1.6</b>	<b>60</b>	<b>1.8</b>	<b>64</b>
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3.4	124	1.6	60	1.8	64
<b>Виды контроля:</b>						
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0.8	1	0.4	1	0.4
Подготовка к экзамену.		71.2		35.6		35.6
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>9</b>	<b>243</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	<b>5</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>3.6</b>	<b>96</b>	<b>1.35</b>	<b>36</b>	<b>2.25</b>	<b>60</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки (при наличии)</b>	-	-	-	-	-	-
Лекции	1.35	36	0.45	12	0.9	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1.35	36	0.45	12	0.9	24
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	0.9	24	0.45	12	0.45	12
в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3.4</b>	<b>93</b>	<b>1.6</b>	<b>45</b>	<b>1.8</b>	<b>48</b>
Контактная самостоятельная работа		-		-		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3.4	93	1.6	45	1.8	48
<b>Виды контроля:</b>						
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0.6	1	0.3	1	0.3
Подготовка к экзамену.		53.4		26.7		26.7
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>	

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Академ. часов						Сам. работа	
			в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Практ. Зан.	в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)	Лаб. работы		в т.ч. в форме пр. подг. (при наличии)
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Физические основы механики.</b>	<b>44</b>	-	<b>8</b>	-	<b>8</b>	-	<b>8</b>	-	<b>20</b>
1.1	Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.	11	-	2	-	2	-	2	-	5
1.2	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	11	-	2	-	2	-	2	-	5
1.3	Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.	11	-	2	-	2	-	2	-	5
1.4	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	11	-	2	-	2	-	2	-	5
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Основы молекулярной физики.</b>	<b>38</b>	-	<b>6</b>	-	<b>6</b>	-	<b>6</b>	-	<b>20</b>

2.1	Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	14	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	8
2.2	Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.	14	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	8
2.3	Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.	10	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	4
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток</b>	<b>26</b>	-	-	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	<b>20</b>
3.1	Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.	26	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	20
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Электромагнетизм.</b>	<b>46</b>	-	-	<b>8</b>	-	<b>10</b>	-	<b>4</b>	-	<b>4</b>	-	<b>24</b>
4.1	Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	24	-	-	4	-	6	-	2	-	2	-	12
4.2	Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.	22	-	-	4	-	4	-	2	-	2	-	12
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Оптика.</b>	<b>44</b>	-	-	<b>12</b>	-	<b>6</b>	-	<b>6</b>	-	<b>6</b>	-	<b>20</b>
5.1	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.	16	-	-	4	-	2	-	2	-	2	-	8
5.2	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.	16	-	-	4	-	2	-	2	-	2	-	8



5.3	Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору	12	-		4	-	2	-	2	-	4
6	<b>Раздел 6. Элементы квантовой физики</b>	<b>54</b>	-		<b>12</b>	-	<b>16</b>	-	<b>6</b>	-	<b>20</b>
6.1	Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.	18	-		4	-	4	-	2	-	8
6.2	Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.	22	-		4	-	8	-	2	-	8
6.3	Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	14	-		4	-	4	-	2	-	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>252</b>									
	<b>Экзамен</b>	<b>72</b>									
	<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>									

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Физические основы механики.

- 1.1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.
- 1.2. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.
- 1.3. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.
- 1.4. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

### Раздел 2. Основы молекулярной физики.

- 2.1. Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общезначимый смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
- 2.2. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.
- 2.3. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

### Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.

- 3.1. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

### Раздел 4. Электромагнетизм.

- 4.1. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.
- 4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.

### Раздел 5. Оптика.

- 5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.
- 5.2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.
- 5.3. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

### Раздел 6. Элементы квантовой физики.

- 6.1. Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.
- 6.2. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.



В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <u>универсальные и профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:</u>									
Код и наименование УК (перечень из п.2)	Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.2)								
13	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	+	+	+	+	+	+	+
16	ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области технической безопасности.	ПК-1.2 Умеет систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.	+	+	+	+	+	+	+
17		ПК 1.3 Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	+	+	+	+	+	+	+

## 6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Некоторые сведения о системах единиц. Порядок решения физических задач. Кинематика. Векторная и координатная формы описания движения материальной точки. Кинематические уравнения движения. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематические характеристики вращательного движения.	2
2	1	Динамика. Второй закон Ньютона. Движение тела под действием временной силы. Движение тела переменной массы. Закон сохранения импульса. Неупругое и упругое столкновение шаров. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Силы трения. Работа постоянной и переменной силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.	2
3	1	Динамика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	2
4	1	Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Затухающие и вынужденные колебания.	2
5	2	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Распределения Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.	2
6	2	Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.	2
7	2	Явление переноса. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности. Закон Бернулли. Формула Торричелли.	2
8	3	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Связь потенциала с напряженностью. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее к расчету электрических полей, обладающих симметрией.	2
9	4	Магнитное поле и его характеристики. Применение закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.	2
10	4	Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле.	2
11	4	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2

12	4	Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	2
13	5	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры.	2
14	5		2
15	5	Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка.	2
16	5		2
17	5	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2
18	5		2
19	6	Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	2
20	6	Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Тормозное излучение. Атом водорода по Бору. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей.	2
21	6	Микрочастица в бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Потенциальная ступень. Потенциальный барьер.	2
22	6	Многоэлектронный атом. Векторная модель атома. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыты Штерна-Герлаха.	2
23	6	Распределение Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в кристаллах. Энергия Ферми. Температура Ферми.	2
24	6	Квантовая теория теплоемкости твердых тел по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Предельный закон Дебая. Фононы. Элементы ядерной физики. Дозиметрия.	2

## 6.2 Лабораторные занятия.

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физика», а также дает знания о методиках проведения экспериментальных исследовательских работ и их анализе, а также осуществления расчета статистических характеристик с целью определения погрешностей проведенных экспериментов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 32 балла (максимально по 2 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и модули, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Определение времени соударения шаров и величины коэффициентов восстановления скорости и энергии.	4
2	1	Проверка закона сохранения импульса при упругом и неупругом ударе двух шаров.	4
3	1	Определение момента инерции тела, движущегося по наклонной плоскости.	4

4	1	Изучение динамики вращательного движения. Маятник Обербека.	4
5	1	Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника.	4
6	1	Определение линейных размеров объёма, массы, плотности тела.	4
7	1	Проверка основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.	4
8	1	Измерение механики косоугольного и прямого удара (компьютерная модель).	4
9	1	Маятник Максвелла. (реальная модель)	4
10	1	Маятник Максвелла. (компьютерная модель).	4
11	1	Физический маятник.	4
12	1	Метод крутильных колебаний.	4
13	2	Построение функции распределения случайной величины по результатам эксперимента.	4
14	2	Определение показателя адиабаты методом измерения скорости звука (компьютерная модель).	4
15	2	Изучение вязкости среды.	4
16	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха (компьютерная модель).	4
17	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха и эффективного диаметра молекулы газа капиллярным способом.	4
18	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса.	4
19	3	Исследование электростатического поля методом электролитической ванны.	4
20	3	Определение ёмкости конденсатора методом баллистического гальванометра.	4
21	3	Исследование электростатического поля точечных зарядов.	4
22	3	Исследование электростатического поля.	4
23	3	Электрическое поле точечных зарядов.	4
24	3	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме.	4
25	4	Магнитное поле Земли.	4
26	3; 4	Удельное заряд электрона. Магнитная фокусировка.	4
27	4	Магнитное поле.	4
28	5	Интерференция света. Опыт Юнга.	4
29	5	Дифракция света на одиночной щели и дифракционной решётке.	4
30	5	Опыт Юнга.	4
31	5	Опыт Ньютона.	4
32	6	Изучение законов теплового излучения. Яркостный пирометр.	4
33	6	Фотоэффект.	4
34	6	Внешний фотоэффект	4

## 7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

– подготовку к сдаче экзамена (2 и 3 семестр) и лабораторного практикума (2 и 3 семестр) по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 24 балла), лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

### **8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работ. Максимальная оценка за контрольную работу 1 и 2 (2 семестр) составляет по 12 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы 3, 4, 5 и 6 (3 семестр) составляет 24 баллов, по 6 баллов за каждую работу.

### **Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов за вопрос.**

#### **Вопрос 1.1.**

1. Однородный стержень массой 0,1 кг может свободно вращаться относительно горизонтальной оси, проходящей через точку  $O$ , расположенной на расстоянии одной трети от верхнего конца стержня. В нижнюю точку стержня попадает горизонтально летящий шарик и прилипает к стержню. Скорость шарика 10 м/с, его масса 2 г. Определить линейную скорость точки, принадлежащей верхнему концу стержня в начальный момент времени.
2. Определить период гармонических колебаний физического маятника, состоящего из двух шариков массами 5 кг и 10 кг, закрепленных на его концах. Горизонтальная ось проходит через точку на стержне, отстоящую от его верхнего конца на одну четверть. Шарик можно считать материальными точками.
3. Определить циклическую частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из однородного плоского диска. Масса стержня 1 кг, масса диска 2 кг. Горизонтальная ось проходит через точку соединения стержня и диска перпендикулярно плоскости диска.
4. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной 30 см и массой 100 г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через: 1) его конец; 2) его середину; 3) точку, отстоящую от конца стержня на  $1/3$  его длины.
5. Тело брошено под некоторым углом к горизонту. Найти этот угол, если горизонтальная дальность полета в 4 раза больше максимальной высоты траектории.



6. Шар массой 10 кг, движущийся со скоростью 4 м/с, сталкивается с шаром массой 4 кг, скорость которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу.
7. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 200 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой 3 кг получила скорость 400 м/с в прежнем направлении. Найти скорость второй, большей части после разрыва.
8. Определить частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из невесомого стержня длины 0,2 м и двух шариков массами 30 г и 50 г, укрепленных на концах стержня. Горизонтальная ось проходит через середину стержня. Шары можно рассматривать как материальные точки.
9. Однородный диск массой 1 кг может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр. В точку на образующей диска попадает горизонтально летящий со скоростью 10 м/с шарик прилипает к его поверхности. Масса шарика 5 г. Определить угловую скорость вращения диска в начальный момент времени. Радиус диска 20 см.

### Вопрос 1.2.

1. Шар массой  $m=10$  кг, движущийся со скоростью  $v_1=4$  м/с, сталкивается с шаром массой  $m=4$  кг, скорость  $v_2$  которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость и шаров после удара в случае, когда шары движутся навстречу друг другу.
2. В лодке массой  $m_1=240$  кг стоит человек массой  $m_2=60$  кг. Лодка плывет со скоростью  $v_1=2$  м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью  $v=4$  м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает вперед по движению лодки.
3. В лодке массой  $m_1=240$  кг стоит человек массой  $m_2=60$  кг. Лодка плывет со скоростью  $v_1=2$  м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью  $v=4$  м/с (относительно лодки). Найти скорость и движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает в сторону, противоположную движению лодки.
4. На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием  $M=15$  т. Орудие стреляет вверх под углом  $60^\circ$  к горизонту в направлении пути. С какой скоростью покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда  $m=20$  кг и он вылетает со скоростью 600 м/с?
5. Снаряд массой  $m=10$  кг обладал скоростью  $v=200$  м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой  $m_1=3$  кг получила скорость  $u_1=400$  м/с в прежнем направлении. Найти скорость  $u_2$  второй, большей части после разрыва.
6. Под действием постоянной силы  $F$  вагонетка прошла путь 5 м и приобрела скорость  $v=2$  м/с. Определить работу  $A$  силы, если масса  $m$  вагонетки равна 400 кг и коэффициент трения 0,01.
7. Вычислить работу  $A$ , совершаемую при равноускоренном подъеме груза массой  $m=100$  кг на высоту  $h=4$  м за время  $t=2$  с.
8. Найти работу  $A$  подъема груза по наклонной плоскости длиной 2 м, если масса  $m$  груза равна 100 кг, угол наклона  $\varphi=30^\circ$ , коэффициент трения 0,1 и груз движется с ускорением  $a=1$  м/с<sup>2</sup>.
9. Для сжатия пружины на 1 см нужно приложить силу  $F=10$  Н. Какую работу  $A$  нужно совершить, чтобы сжать пружину на 10 см, если сила пропорциональна сжатию?
10. Пружина жесткостью  $k=10$  кН/м сжата силой  $F=200$  Н. Определить работу  $A$  внешней силы, дополнительно сжимающей эту пружину еще на  $x=1$  см.

11. Пружина жесткостью  $k=1$  кН/м была сжата на 4 см. Какую нужно совершить работу  $A$ , чтобы сжатие пружины увеличить до 18 см?
12. Гирия, положенная на верхний конец спиральной пружины, поставленной на подставке, сжимает ее на  $x=2$  мм. На сколько сожмет пружину та же гирия, упавшая на конец пружины с высотой  $h=5$  см?
13. Камень брошен вверх под углом  $60^\circ$  к плоскости горизонта. Кинетическая энергия камня в начальный момент времени равна 20 Дж. Определить кинетическую  $T$  и потенциальную  $P$  энергии камня в высшей точке его траектории. Сопротивлением воздуха пренебречь.
14. С какой наименьшей высоты  $h$  должен начать скатываться акробат на велосипеде (не работая ногами), чтобы проехать по дорожке, имеющей форму «мертвой петли» радиусом  $R=4$  м, и не оторваться от дорожки в верхней точке петли? Трением пренебречь.
15. Молекула распадается на два атома. Масса одного из атомов в  $n=3$  раза больше, чем другого. Пренебрегая начальной кинетической энергией и импульсом молекулы, определить кинетические энергии и атомов, если их суммарная кинетическая энергия  $T=0,032$  нДж.
16. Пуля массой  $m=10$  г, летевшая со скоростью  $v=600$  м/с, попала в баллистический маятник массой  $M=5$  кг и застряла в нем. На какую высоту  $h$ , откачнувшись после удара, поднялся маятник?
17. Уравнение колебаний точки имеет вид  $x = A \cos[w(t+\tau)]$ , где  $w=\pi$  1/с,  $\tau =0,2$  с. Определить период  $T$  и начальную фазу колебаний.
18. Определить период, частоту и начальную фазу колебаний, заданных уравнением  $x = A \sin[w(t+\tau)]$ , где  $w=2,5\pi$  с<sup>(-1)</sup>,  $\tau=0,4$  с
19. Определить максимальные значения скорости и ускорения точки, совершающей гармонические колебания с амплитудой  $A=3$  см и угловой частотой  $w=\pi(2$  с<sup>(-1)</sup>).
20. Точка совершает колебания по закону  $x = A \cos(wt)$ , где  $A =5$  см;  $w = 2$  с<sup>-1</sup>. Определить ускорение точки в момент времени, когда ее скорость 8 см/с.
21. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту  $w$  колебаний и максимальное ускорение точки.
22. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 см/с, максимальное ускорение = 100 см/с<sup>2</sup>. Найти угловую частоту  $w$  колебаний, их период  $T$  и амплитуду  $A$ . Написать уравнение колебаний, приняв начальную фазу равной нулю.
23. Материальная точка массой 50 г совершает колебания, уравнение которых имеет вид  $x=A \cos(wt)$ , где  $A = 10$  см,  $w=5$  с<sup>-1</sup>. Найти силу  $F$ , действующую на точку в момент, когда фаза  $wt=\pi/3$ .
24. Грузик массой  $m=250$  г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом  $T=1$  с. Определить жесткость  $k$  пружины.
25. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на  $x=9$  см. Каков будет период  $T$  колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?
26. К спиральной пружине подвесили грузик, в результате чего пружина растянулась на  $x=9$  см. Каков будет период  $T$  колебаний грузика, если его немного оттянуть вниз и затем отпустить?
27. Найти отношение длин двух математических маятников, если отношение периодов их колебаний равно 1,5.
28. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 см/с. Найти угловую частоту  $w$  колебаний и максимальное ускорение точки.

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.**

**Вопрос 2.1.**

1. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения наиболее вероятной скорости не более, чем на 2%. На графике распределения скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
2. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения  $1/3$  наиболее вероятной скорости не более, чем на 2 %.
3. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы лежит в интервале значений от 0 до  $0,02$  средней квадратичной скорости. На графике распределения вероятности скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
4. Определить долю молекул идеального газа, кинетические энергии которых лежат в интервале значений от 0 до  $0,02$  кТ. На графике распределения вероятности энергии заштриховать площадь, соответствующую найденному значению доли молекул.
5. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения  $0,5$  наиболее вероятной скорости не более, чем на 1 %.
6. Найти среднее значение энергии молекулы массой  $m$  при значении температуры  $T$ .
7. На какой высоте над поверхностью Земли атмосферное давление вдвое меньше, чем на ее поверхности? Считать, что температура  $T$  воздуха равна  $290$  К и не изменяется с высотой.
8. Газ, занимавший объем  $12$  л под давлением  $100$  кПа, был изобарно нагрет от температуры  $300$  К до  $400$  К. Определить работу  $A$  расширения газа.
9. Гелий массой  $1$  г был нагрет на  $100$  К при постоянном давлении  $p$ . Определить: 1) количество теплоты, переданное газу; 2) работу расширения; 3) приращение внутренней энергии газа.
10. Азот массой  $5$  кг, нагретый на  $150$  К, сохранил неизменный объем. Найти: 1) количество теплоты, сообщенное газу; 2) изменение внутренней энергии; 3) совершенную газом работу.
11. Водород массой  $4$  г был нагрет на  $10$  К при постоянном давлении. Определить работу  $A$  расширения газа.
12. Барометр в кабине летящего вертолета показывает давление  $90$  кПа. На какой высоте вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление  $100$  кПа? Считать, что температура воздуха равна  $290$  К и не изменяется с высотой.

**Вопрос 2.2.**

1. В сосуде вместимостью  $V=20$  л находится газ количеством вещества  $\nu=1,5$  кмоль. Определить концентрацию  $n$  молекул в сосуде.
2. Водород массой  $m=4$  г был нагрет на  $\Delta T=10$  К при постоянном давлении. Определить работу  $A$  расширения газа.
3. В сосуде вместимостью  $V$  находится кислород, концентрация молекул  $n$ . Определить массу  $m$  газа.
4. При изотермическом расширении кислорода, содержавшего количество вещества  $\nu=1$  моль и имевшего температуру  $T=300$  К, газу было передано количество теплоты  $Q=2$  кДж. Во сколько раз увеличился объем газа?
5. В двух одинаковых по вместимости сосудах находятся разные газы: в первом — водород, во втором — кислород. Найти отношение  $n_1/n_2$  концентраций газов, если массы газов одинаковы.
6. Сколько молекул газа содержится в баллоне вместимостью  $V=30$  л при температуре

- $T=300\text{ К}$  и давлении  $p=5\text{ МПа}$ ?
7. Азот массой  $m=200\text{ г}$  расширяется изотермически при температуре  $T=280\text{ К}$ , причем объем газа увеличивается в два раза. Найти:
    - 1) изменение  $\Delta U$  внутренней энергии газа;
    - 2) совершенную при расширении газа работу  $A$ ;
    - 3) количество теплоты  $Q$ , полученное газом.
  8. Баллон вместимостью  $V=20\text{ л}$  содержит водород при температуре  $T=300\text{ К}$  под давлением  $p=0,4\text{ МПа}$ . Каковы будут температура  $T_1$  и давление  $p_1$ , если газу сообщить количество теплоты  $Q=6\text{ кДж}$ ?
  9. В баллоне вместимостью  $V=5\text{ л}$  находится азот массой  $m=17,5\text{ г}$ . Определить концентрацию  $n$  молекул азота в баллоне.
  10. Водород занимает объем  $V_1=10\text{ м}^3$  при давлении  $p_1=100\text{ кПа}$ . Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $p_2=300\text{ кПа}$ . Определить: 1) изменение  $U$  внутренней энергии газа; 2) работу  $A$ , совершенную газом; 3) количество теплоты  $Q$ , сообщенное газу.
  11. Какое количество теплоты  $Q$  выделится, если азот массой  $m=1\text{ г}$ , взятый при температуре  $T=280\text{ К}$  под давлением  $p_1=0,1\text{ МПа}$ , изотермически сжать до давления  $p_2=1\text{ МПа}$ ?
  12. При изохорном нагревании кислорода объемом  $V=50\text{ л}$  давление газа изменилось на  $p=0,5\text{ МПа}$ . Найти количество теплоты  $Q$ , сообщенное газу.
  13. Баллон вместимостью  $V=20\text{ л}$  содержит водород при температуре  $T=300\text{ К}$  под давлением  $p=0,4\text{ МПа}$ . Каковы будут температура  $T_1$  и давление  $p_1$ , если газу сообщить количество теплоты  $Q=6\text{ кДж}$ ?
  14. Гелий массой  $m=1\text{ г}$  был нагрет на  $T=100\text{ К}$  при постоянном давлении  $p$ . Определить: 1) количество теплоты  $Q$ , переданное газу; 2) работу  $A$  расширения; 3) приращение  $U$  внутренней энергии газа.
  15. Определить плотность  $\rho$  насыщенного водяного пара в воздухе при температуре  $T=300\text{ К}$ . Давление  $p$  насыщенного водяного пара при этой температуре равно  $3,55\text{ кПа}$ .
  16. При изотермическом расширении водорода массой  $m=1\text{ г}$ , имевшего температуру  $T=280\text{ К}$ , объем газа увеличился в три раза. Определить работу  $A$  расширения газа и полученное газом количество теплоты  $Q$ .
  17. Найти плотность  $\rho$  газовой смеси водорода и кислорода, если их массовые доли  $w_1$  и  $w_2$  равны соответственно  $1/9$  и  $8/9$ . Давление  $p$  смеси равно  $100\text{ кПа}$ , температура  $T=300\text{ К}$ .
  18. Баллон вместимостью  $V=20\text{ л}$  содержит водород при температуре  $T=300\text{ К}$  под давлением  $p=0,4\text{ МПа}$ . Каковы будут температура  $T_1$  и давление  $p_1$ , если газу сообщить количество теплоты  $Q=6\text{ кДж}$ ?
  19. При нагревании идеального газа на  $\Delta T=1\text{ К}$  при постоянном давлении объем его увеличился на  $1/350$  первоначального объема. Найти начальную температуру  $T$  газа.
  20. Какой объем  $V$  занимает идеальный газ, содержащий количество вещества  $\nu=1\text{ кмоль}$  при давлении  $p=1\text{ МПа}$  и температуре  $T=400\text{ К}$ ?

**Раздел 3-4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная содержит 2 задачи, по 6 баллов каждая.**

**Вопрос 3.1.**

1. Прямой металлический стержень диаметром  $5\text{ см}$  и длиной  $4\text{ м}$  несет равномерно распределенный по его поверхности заряд  $500\text{ нКл}$ . Определить напряженность  $E$  поля в точке, находящейся на расстоянии  $1\text{ см}$  от его поверхности против середины стержня.
2. Два точечных заряда  $2\text{ нКл}$  и  $-1\text{ нКл}$  находятся на расстоянии  $3\text{ см}$  друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды, напряженность  $E$  поля в которой равна нулю.
3. На металлической сфере радиусом  $10\text{ см}$  находится заряд  $1\text{ нКл}$ . Определить

- напряженность электрического поля в следующих точках: 1) на расстоянии 8 см от центра сферы; 2) на ее поверхности; 3) на расстоянии 15 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности поля от расстояния от центра сферы.
4. Расстояние между зарядами  $+3$  нКл и  $-3$  нКл диполя равно 12 см. Найти напряженность и потенциал поля, создаваемого диполем в точке, удаленной на 8 см как от первого, так и от второго заряда.
  5. Тонкое кольцо радиуса 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см?
  6. Очень длинная тонкая прямая проволока несет заряд, равномерно распределенный по всей ее длине. Вычислить линейную плотность заряда, если напряженность поля на расстоянии 0,5 м от проволоки против ее середины равна 200 В/м.
  7. Бесконечная плоскость несет заряд, равномерно распределенный с поверхностной плотностью  $1$  мкКл/м<sup>2</sup>. На некотором расстоянии от плоскости параллельно ей расположен круг радиусом 10 см. Вычислить поток вектора напряженности через этот круг.
  8. Диполь с электрическим моментом 20 нКл\*м находится в однородном электрическом поле напряженностью 50 кВ/м. Вектор электрического момента составляет угол 60 градусов с линиями поля. Какова потенциальная энергия диполя?
  9. Диполь с электрическим моментом 200 мкКл\*м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью 150 кВ/м. Вычислить работу  $A$ , необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол 180 градусов.
  10. Диполь с электрическим моментом 100 мкКл\*м свободно установился в однородном электрическом поле напряженностью  $E=10$  кВ/м. Определить изменение потенциальной энергии диполя при повороте его на угол 60 градусов.

### Вопрос 3.2.

1. Найти магнитную индукцию в центре кольца с током 10 А, радиус кольца равен 5 см.
2. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м. Определить напряженность поля, создаваемого витком в точке, лежащей на оси витка на расстоянии 6 см от его центра.
3. По прямому бесконечно длинному проводу течет ток 50 А. Определить индукцию  $B$  в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.
4. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии 5 см один от другого. По проводам текут одинаковые токи 10 А в противоположных направлениях. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 2 см от одного и 3 см от другого провода.
5. По двум бесконечно длинным прямым проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи 30 А и 40 А. Расстояние между проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, одинаково удаленной от обоих проводов на расстояние 20 см.
6. Квадратная проволочная рамка с длинным прямым проводом расположена в одной плоскости так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи 1 кА. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.
7. Тонкий провод в виде дуги, составляющей две трети кольца радиусом 15 см, находится в однородном магнитном поле 20 мТл. По проводу течет ток 30 А. Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции, и подводящие провода находятся вне поля. Определить силу, действующую на провод.
8. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи 50 А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины

провода.

9. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен  $1 \text{ А} \cdot \text{м}^2$ . Вычислить силу тока в витке и радиус витка.

**Раздел 5-6. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Контрольная содержит 2 задачи, по 6 баллов каждая.**

**Вопрос 4.1.**

1. На пути монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм находится плоскопараллельная стеклянная пластинка толщиной 0,1 мм. Свет падает на пластинку нормально. На какой угол следует повернуть пластину, чтобы оптическая длина пути изменилась на половину длины волны?
2. Расстояние между двумя когерентными источниками света равно 0,1 мм при длине волны 0,5 мкм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние от источников до экрана.
3. В опыте Юнга расстояние между щелями равно 0,8 мм, длина волны 640 нм. На каком расстоянии от щелей следует расположить экран, чтобы ширина интерференционной полосы оказалась равной 2 мм?
4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 0,5 мм, расстояние от них до экрана равно 3 м. Длина волны 0,6 мкм. Определить ширину полос интерференции на экране.
5. На мыльную пленку (показатель преломления 1,3), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет с длиной волны 0,55 мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?
6. Вычислить радиус пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта (длина волны 0,5 мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии 1 м от фронта волны.
7. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 градусов. Определить скорость света в этом кристалле.
8. Пучок естественного света падает на стеклянную (показатель преломления 1,6) призму. Определить двугранный угол призмы, если отраженный пучок максимально поляризован.

**Вопрос 4.2.**

1. Определить энергию, излучаемую за время 1 минута из смотрового окошка площадью 8 см<sup>2</sup> плавильной печи, если ее температура 1200 К. Считать, что печь излучает как абсолютно черное тело.
2. Определить температуру абсолютно черного тела, при которой максимум спектральной плотности энергетической светимости приходится на красную границу видимого спектра (длина волны 750 нм).
3. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта 500 нм.
4. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов не менее 1,7 В. Определить работу выхода.
5. Определить давление солнечного излучения на зачерненную пластинку, расположенную перпендикулярно солнечным лучам и находящуюся вне земной атмосферы на среднем расстоянии от Земли до Солнца.
6. Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: 1) на свободных электронах; 2) на свободных протонах.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен, 3 семестр - экзамен).**

Максимальное количество баллов за экзамен 2 семестр – 40 баллов, за экзамен 3 семестр – 40 баллов.

#### **8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен).**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.

2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.

3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

4. Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.

5. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.

6. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.

7. Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.

8. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.

9. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.

10. Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Понятие о резонансе.

11. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия, переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.

12. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длина свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.

13. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа.

14. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвелла). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.

15. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры, характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия.

16. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.

17. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.

18. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

19. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.

20. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов.

21. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиса.

### **8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен).**

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 3, 4, 5 и 6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.

2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.

3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).

4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.

5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.

7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.

8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.

9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.

10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.

11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.



13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.
15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.
16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.
17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.
19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.
21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.
22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения (прозрачности).
24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
26. Орбитальное гиромагнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гиромагнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.
30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.

32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (2 и 3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в 2 и 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 - 2, 3 – 6 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 2 задач, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

<p>«Утверждаю»  <u>зав.каф. физики</u>          (Должность, наименование          кафедры)    <u>В.В. Горев</u>          (Подпись) (И. О. Фамилия)          «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет          им. Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра физики</b></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность          Профиль – «Безопасность технологических процессов и          производств»</b></p>
	<p><b>Физика</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.          2. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.          3. Задача-1*.          4. Задача-2*.</p>	

\*выдается преподавателем, проводившим семинарские занятия в семестре, на отдельном бланке.

### 9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 9.1 Рекомендуемая литература

##### А. Основная литература:

1. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. - 528 с

2. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 2. Электричество: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 442 с

3. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 537 с

4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк. - 1988. - 527 с
5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Изд. 17-е, стер., - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 560 с.

#### **Б. Дополнительная литература:**

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с.
2. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.
3. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с.
4. Иродов И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] - 13-е изд. (эл.). - М.: Лаборатория знаний, 2017. – 312 с.
5. Иродов И. Е. Электromагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] – 10-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 322 с.
6. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 265 с.
7. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс]: учебное пособие - 7-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 261 с.

#### **9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и семинарам.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

**Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:**

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/> База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

3. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатным архивом электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

4. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

5. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

6. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

7. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

8. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

9. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

10. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня

- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека

- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- <http://abc-chemistry.org/ru/> - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

### **9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 23, (общее число слайдов – 274);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 578);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 145).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физика» проводятся в форме лекций, семинаров, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.
- Учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, научным и технологическим оборудованием для проведения лабораторных работ.
- Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.
- Технологическое оборудование для обработки, подготовки и проведения лабораторных работ:
  - 10 компьютеров 2014 года;
  - 10 компьютеров 2002/2004 года;
  - 10 лаб. установок для проведения студ. практикума, 2014 года;
  - Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201, 2018 года;
  - Моноблок Lenovo тип 3, 3 шт., 2019 года;
  - Весы порционные AND-НТ-500, 2 шт., 2019 года;
  - Секундомер механический, 17 шт., 2019 года;
  - Аквадистиллятор АЭ-25, 2019 года;
  - Рефрактометр «Компакт», 2 шт., 2019
  - Шкаф сушильный ШС-20-02, 2019
  - Весы лабораторные ВЛТЭ-510с, 2 шт., 2019
  - рН-метр-милливольтметр рН-420, 2 шт., 2019

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; задачки в бумажных экземплярах.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

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

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии

1.	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
2.	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	24 лицензии для активации на рабочих станциях	бессрочно
3.	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> <li>• Publisher</li> <li>• InfoPath</li> </ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Физические основы механики	<p><i>Знает:</i></p> <p>-физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i></p>	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)

	<p>- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;</li> <li>• навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2.</b> Основы молекулярной физики</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за лабораторный практикум (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)</p>



	<p>том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> Электростатика и постоянный электрический ток</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>-физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (3 семестр)</p>

<p><b>Раздел 4.</b> Электромагнетизм</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;</li> <li>• навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (3 семестр)</p>
<p><b>Раздел 5.</b> Оптика</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Оценка за контрольную работу № 5 (3 семестр)</p>

	<p>- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;</li> <li>• навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 6.</b> Элементы квантовой физики</p>	<p><i>Знает:</i> -физические основы механики; смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; методы обработки результатов физического эксперимента; основные методы решения задач по описанию физических явлений;</p> <p><i>Умеет:</i> - применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; проводить анализ научно-технической литературы; проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в</p>	<p>Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр) Оценка за лабораторный практикум (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)</p>

	<p>том числе с использованием современных компьютерных технологий.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;</li> <li>• навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</li> </ul>	
--	---	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

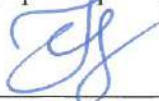
– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А.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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

 Ф.А. Колоколов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физическая культура и спорт»**

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»

(Наименование профиля подготовки)

**Квалификация «бакалавр»**

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании Методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 25 » нояб 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена:

Зав.каф.физвоспитания

Ст.преп.каф.физвоспитания

В.А. Головина

И.В. Иванов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания  
« 25 » мая 2023 г., протокол № 11\_\_

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины **кафедрой физического воспитания** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина **«Физическая культура и спорт»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

**Цель дисциплины** – формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления своего здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины** – заключаются в обучении знаниям и навыкам в области физической культуры и спорта, необходимых для:

- самостоятельного поддержания своего физического здоровья методами физической культуры;
- повышения работоспособности;
- формирования здорового образа жизни.

Дисциплина **«Физическая культура и спорт»** преподается в **1-ом** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьезбережение)	<b>УК-7.</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<b>УК-7.1.</b> Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности <b>УК-7.2.</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности <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:*

- теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта;

*Уметь:*

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности.

*Владеть:*

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	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>0,89</b>	<b>32,2</b>	<b>24</b>
Лекции	0,89	32,2	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,11</b>	<b>39,8</b>	<b>30</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	39,8	30
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Зачет</b>		



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	Лек	СР
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
1.1	Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека	8	4	4
1.2	Основы организации физического воспитания	4	2	2
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Социально-биологические основы физической культуры и спорта</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
2.1	Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма	10	4	6
2.2	Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни	8	4	4
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Медико-биологические основы физической культуры и спорта</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
3.1	Механизмы и закономерности совершенствования систем организма в процессе физической тренировки.	6	2	4
3.2	Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями	14	6	8
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
4.1	Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями	14	6	8
4.2	Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности	8	4	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>40</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы**

#### **1.1. Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека.**

Физическая культура и спорт, как учебная дисциплина в вузах. ФГОС ВО. Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Цели и задачи физического воспитания. Основные понятия и термины физической культуры. Исторические этапы формирования физической культуры и спорта. Преобразование современной системы физической культуры и спорта. Связь теории физической культуры и спорта с другими дисциплинами.

#### **1.2. Основы организации физического воспитания.**

Принципы социальной системы физической культуры и спорта. Формирование личности в процессе физического воспитания, объективные и субъективные факторы. Физическая культура и спорт как средства сохранения и укрепления здоровья студентов, их физического и спортивного совершенствования. Профессиональная направленность физического воспитания

### **Раздел 2. Социально-биологические основы физической культуры и спорта**

#### **2.1. Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма.**

Основные общие понятия и термины в теории физической культуры. Виды физической культуры. Организм человека, как единая многокомпонентная, саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Физическое развитие, физическая и умственная деятельность человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития. Утомление и переутомление при физической и умственной работе. Основные факторы производственной среды неблагоприятное влияние на организм человека. Обеспечение устойчивости к физической и умственной нагрузке средствами физической культуры и спорта. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования обмена веществ и систем организма под воздействием направленной физической тренировки. Воздействие внешней среды на организм человека, и роль двигательной функции в процессе повышения адаптационных возможностей организм.

#### **2.2. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни.**

Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Понятие «здоровье», его содержание, критерии. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни. Влияние образа жизни и условий окружающей среды на здоровье. Методы, способы и средства пропаганды здорового образа жизни. Государственная политика в области охраны здоровья населения. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Содержательные особенности составляющих здорового образа жизни. Наследственность и здоровье, иммунитет и здоровье. Вредные привычки и их профилактика. Основы здорового питания. Профилактика заболеваний. Медико-гигиеническое воспитание и обучение занимающихся.

### **Раздел 3. Медико-биологические основы физической культуры и спорта**

#### **3.1. Механизмы и закономерности совершенствования систем организма в процессе физической тренировки.**

Воздействие физической тренировки на основные функциональные системы организма. Опорно-двигательный аппарат, двигательные функции и навыки. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования под воздействием направленной физической тренировки.

#### **3.2. Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями.**

Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физическими упражнениями. Врачебный контроль, его содержание. Медико-биологические средства восстановления. Самоконтроль, его основные методы, и критерии оценки. Объективные и

субъективные показатели самоконтроля. Методы для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в учебном дне, неделе, семестре, учебном году. Средства физической культуры, как инструмент самоконтроля при регулировании психоэмоционального состояния занимающихся. Основные виды травм при занятиях спортом. Специфика видов спорта. Профилактика спортивного травматизма. Оказание первой помощи.

#### **Раздел 4. Индивидуальный выбор видов спорта. Системы занятий физическими упражнениями.**

##### **4.1. Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.**

Общая физическая подготовка, цели и задачи. Мотивация и направленность самостоятельных занятий, формы и содержание. Физические упражнения, как средство физической культуры. Основные классификации физических упражнений. Содержание, закономерности оздоровительной тренировки. Средства и методы. Контроль и дозирование нагрузки. Границы интенсивности в зависимости от возрастной и гендерной принадлежности. Организация и планирование самостоятельных занятий. Сущность и функция спорта как сложного явления общественной жизни. Массовый спорт и спорт высших достижений. Типология видов спорта, национальные виды спорта. Студенческий спорт. Закономерности и тенденции развития и оценки спортивных результатов. ЕВСК. Содержание и закономерности спортивной тренировки. Средства и методы. Форматы тренировочных занятий. Контроль и дозирование нагрузки. Механизмы энергообеспечения в тренировочном процессе. Краткая характеристика видов и этапов спортивной подготовки.

##### **4.2. Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности.**

Характеристика основных физических качеств, методы развития. Системы физических упражнений. Составление примерных комплексов упражнений заданной функциональной направленности. Методы для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Выбор видов спорта. Правила соревнований в избранном виде спорта. Основы планирования, организации, и проведения спортивных мероприятий. Формирование психических качеств в процессе спортивной подготовки.

## 5. 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	– теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+	
2	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний	+	+	+	+
3	– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности		+	+	
4	– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	+	+	+	+
5	– историю физической культуры и спорта	+			+
<b>Уметь:</b>					
7	– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+	+	+
8	- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+	+
9	– самостоятельно заниматься физической культурой и спортом		+	+	+
10	– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	+
<b>Владеть:</b>					
11	– средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования		+	+	+
12	– должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+	+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения:</i>					
	<b>Код и наименование</b>				

	УК	Код и наименование индикатора достижения УК				
15	<b>УК-7</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<b>УК-7.1</b> Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности <b>УК-7.2</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности <b>УК-7.3</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	+	+	+	+
			+	+	+	+
			+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия (лекции)

#### Примерные темы лекционных занятий по дисциплине.

№	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий (лекций)	Часы
1	Раздел 1.1.	Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы. Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека. Физическая культура и спорт, как учебная дисциплина в вузах. ФГОС ВО по дисциплинам ФКиС и ЭЛФКиС, содержание и различия. Порядок реализации дисциплин ФКиС и ЭЛФКиС в РХТУ, требования к зачету.	2
2	Раздел 1.1.	Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека. Исторические этапы формирования физической культуры и спорта. Преобразование современной системы физической культуры и спорта. Связь теории физической культуры и спорта с другими дисциплинами.	2
3	Раздел 1.2.	Физическая культура и спорт, в системе общих дисциплин высшей школы Основы организации физического воспитания. Принципы социальной системы физической культуры и спорта. Формирование личности в процессе физического воспитания, объективные и субъективные факторы. Физическая культура и спорт как средства сохранения и укрепления здоровья студентов, их физического и спортивного совершенствования. Профессиональная направленность физического воспитания.	2
4	Раздел 2.1.	Социально-биологические основы физической культуры и спорта Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма. Основные общие понятия и термины в теории физической культуры. Виды физической культуры. Организм человека, как единая многокомпонентная, саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Физическое развитие, физическая и умственная деятельность человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития. Утомление и переутомление при физической и умственной работе. Основные факторы производственной среды неблагоприятное влияние на организм человека. Обеспечение устойчивости к физической и умственной нагрузке средствами физической культуры и спорта.	2
5	Раздел 2.1.	Социально-биологические основы физической культуры и спорта Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма.	2

		<p>Физиологические механизмы и закономерности совершенствования обмена веществ и систем организма под воздействием направленной физической тренировки.</p> <p>Воздействие внешней среды на организм человека, и роль двигательной функции в процессе повышения адаптационных возможностей организма.</p>	
6	Раздел 2.2.	<p>Социально-биологические основы физической культуры и спорта.</p> <p>Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни.</p> <p>Здоровье человека как ценность и факторы, его определяющие. Понятие «здоровье», его содержание, критерии.</p> <p>Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни.</p> <p>Влияние образа жизни и условий окружающей среды на здоровье. Методы, способы и средства пропаганды здорового образа жизни. Государственная политика в области охраны здоровья населения. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья.</p>	2
7	Раздел 2.2.	<p>Социально-биологические основы физической культуры и спорта</p> <p>Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни</p> <p>Содержательные особенности составляющих здорового образа жизни. Наследственность и здоровье, иммунитет и здоровье. Вредные привычки и их профилактика. Основы здорового питания. Профилактика заболеваний. Медико-гигиеническое воспитание и обучение занимающихся.</p>	2
8	Раздел 3.1.	<p>Медико-биологические основы физической культуры и спорта</p> <p>Механизмы и закономерности совершенствования систем организма в процессе физической тренировки.</p> <p>Воздействие физической тренировки на основные функциональные системы организма.</p> <p>Опорно-двигательный аппарат, двигательные функции и навыки. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования под воздействием направленной физической тренировки.</p>	2
9	Раздел 3.1.	<p>Медико-биологические основы физической культуры и спорта</p> <p>Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями. Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физическими упражнениями. Врачебный контроль, его содержание.</p> <p>Медико-биологические средства восстановления.</p>	2
10	Раздел 3.2	<p>Медико-биологические основы физической культуры и спорта</p> <p>Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями</p> <p>Самоконтроль, его основные методы, и критерии оценки.</p> <p>Объективные и субъективные показатели самоконтроля.</p> <p>Методы для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. Изменение состояния организма студента под влиянием различных режимов и условий обучения. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в</p>	2

		учебном дне, неделе, семестре, учебном году. Средства физической культуры, как инструмент самоконтроля при регулировании психоэмоционального состояния занимающихся.	
11	Раздел 3.2	Медико-биологические основы физической культуры и спорта Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями. Основные виды травм при занятиях спортом. Специфика видов спорта. Профилактика спортивного травматизма. Оказание первой помощи.	2
12	Раздел 4.1	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Общая физическая подготовка, цели и задачи. Мотивация и направленность самостоятельных занятий, формы и содержание. Физические упражнения, как средство физической культуры. Основные классификации физических упражнений. Содержание, закономерности оздоровительной тренировки. Средства и методы. Контроль и дозирование нагрузки. Границы интенсивности в зависимости от возрастной и гендерной принадлежности. Организация и планирование самостоятельных занятий.	2
13	Раздел 4.1	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Сущность и функция спорта как сложного явления общественной жизни. Массовый спорт и спорт высших достижений. Типология видов спорта, национальные виды спорта. Студенческий спорт. Закономерности и тенденции развития и оценки спортивных результатов ЕВСК.	2
14	Раздел 4.2	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Содержание и закономерности спортивной тренировки. Средства и методы. Форматы тренировочных занятий. Контроль и дозирование нагрузки. Механизмы энергообеспечения в тренировочном процессе. Краткая характеристика видов и этапов спортивной подготовки.	2
15	Раздел 4.2	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности. Характеристика основных физических качеств, методы развития. Системы физических упражнений. Составление примерных комплексов упражнений заданной функциональной направленности. Методы для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности.	2
16	Раздел 4.	Индивидуальный выбор видов спорта и систем физических упражнений. Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности. Составление примерных комплексов упражнений заданной	2



	функциональной направленности. Выбор видов спорта. Правила соревнований в избранном виде спорта. Основы планирования, организации, и проведения спортивных мероприятий. Формирование психических качеств в процессе спортивной подготовки.	
	<b>Всего в 1 семестре:</b>	<b>32 часа</b>

## 6.2 Лабораторные занятия

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение лекционного материала;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению тестовых заданий по материалу лекционного курса;
- подготовку и выполнение тематической исследовательской работы (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 4-х тестовых заданий после изучения разделов дисциплины (максимальная оценка 80 баллов), выполнения тематической исследовательской работы (ТИР – максимальная оценка 20 баллов). *Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.*

Месяц	Лекции (контактная работа)	Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>Освоенные часы</i>	<i>Освоенные часы</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	<i>Подготовка и выполнение тестового задания</i>	Тестовое задание	10 баллов
Октябрь	8 часов (4 занятия)	<i>Подготовка и выполнение тестового задания</i>	Тестовое задание	20 баллов

Ноябрь	8 часов (4 занятия)	<i>Подготовка и выполнение тестового задания</i>	Тестовое задание	20 баллов
Декабрь	8 часов (4 занятия)	<i>Подготовка и выполнение итогового тестового задания</i>	Итоговое тестовое задание	30 баллов
Декабрь	-	<i>Подготовка и выполнение тематической исследовательской работы (ТИР)</i>	<i>Тематическая исследовательская работа (ТИР)</i>	20 баллов
Всего в семестре	<b>32 часа</b>	<b>40 часов</b>		<b>100 баллов</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>72 часа / 100 баллов</b>			

### 8.1. Примерная тематика исследовательской работы (ТИР).

1. Физические упражнения, как средство развития и укрепления опорно-двигательной системы человека.
2. Система Амосова (режим 1000 движений).
3. Пищеварительная система. Метаболизм под воздействием физических нагрузок.
4. Сердечно-сосудистая система и влияние на нее тренировочного процесса.
5. Разнообразие и методики систем дыхательных упражнений.
6. Примерный комплекс упражнений гигиенической гимнастики для профессиональной направленности технологического профиля.
7. Типология видов спорта.
8. Лечебная физкультура при заболеваниях органов дыхания.
9. Туризм – как средство физического воспитания.
10. Лечебная физическая культура при ожирении.
11. Примерный комплекс физических упражнений для укрепления мышечного корсета.
12. Профилактика заболеваний средствами физической культуры.
13. Шейный отдел позвоночника.
14. Глубокие мышцы спины.
15. Технология проведения спортивно-массовых физкультурных мероприятий.
16. Трапециевидная мускулатура.
17. Виды мышц.
18. Средства и методы развития силовых способностей.
19. Взаимосвязь координации движений с отдельными показателями умственных способностей.
20. Выносливость и методика её воспитания.
21. Физические упражнения для улучшения эмоционального состояния.
22. Спорт как способ объединения людей.
23. Российский спорт в олимпийском движении.
24. Источники энергии для физической активности.
25. Основы рационального питания.
26. Вода и тренировки: зачем пить воду.
27. Расстройства пищевого поведения.
28. Средства восстановления после утомления.
29. Значение витаминов для людей, ведущих спортивный образ жизни
30. Спорт и допинг.

31. Психомоторная деятельность организма.
32. Образование двигательного навыка.
33. Мышечная система и ее функции.
34. Классификация видов и средств двигательной активности.
35. Сенсорные системы организма.
36. Физическая тренировка и функции дыхания.
37. Здоровье человека и факторы его определяющие.
38. Методические принципы спортивной тренировки.
39. Воздействие физической тренировки на кровеносную систему.
40. Интенсивность физической нагрузки. Зоны интенсивности по ЧСС.

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено выполнение 4-х тестовых заданий (три тестовых задания изучению разделов дисциплины и одно итоговое тестовое задание по всему изученному материалу дисциплины). Максимальная оценка за выполнение первого тестового задания составляет 10 баллов, за выполнение второго и третьего тестового задания 20 баллов за каждое, за выполнение итогового тестового задания 30 баллов (1 семестр). Максимальная оценка за все тестовые задания дисциплины в первом семестре составляет 80 баллов.

### **Раздел 1. Примеры вопросов к тестовому заданию № 1.**

**Задание содержит 20 вопросов, по 0,5 балла за вопрос.**

#### **Вопрос 1.1.**

Физическая культура – это:

- А) Использование физических упражнений для отдыха и восстановления работоспособности после трудовой или учебной деятельности.
- Б) Часть общей культуры, направленная на физическое совершенствование, сохранение и укрепление здоровья человека в процессе осознанной двигательной активности.
- В) Использование физических упражнений для восстановления после перенесенных заболеваний и травм.
- Г) Образовательный урок в образовательной организации.

#### **Вопрос 1.2.**

Физическое воспитание это:

- А) Тренировочный процесс, направленный на морфологическое и функциональное совершенствование организма человека, повышение уровня физических качеств, формирование и развитие двигательных навыков, сохранение и укрепление здоровья.
- Б) Педагогический процесс, направленный на морфологическое и функциональное совершенствование организма человека, повышение уровня физических качеств, формирование и развитие двигательных навыков, сохранение и укрепление здоровья.
- В) Процесс развития физических способностей на уровне этапа высшего спортивного мастерства.
- Г) Система физических упражнений, предполагающая выполнение упражнений преимущественно статического характера, направленных на физическое и духовное совершенствование.

#### **Вопрос 1.3.**

Укажите, какое понятие (термин) подчеркивает прикладную направленность физического воспитания к трудовой или иной деятельности:

- А) Физическая подготовка.
- Б) Физическое совершенство.
- В) Физическая культура.

Г) Физическое состояние

**Вопрос 1.4.**

Укажите, что послужило основой (источником) возникновения физического воспитания в обществе:

А) Результаты научных исследований;

Б) Прогрессивные идеи о содержании и путях воспитания гармонически развитой личности;

В) Осознанное понимание людьми явления упражняемости (повторяемости действий).

Г) Понимание важности, так называемой предварительной подготовки человека к жизни и установление связи между ними.

**Вопрос 1.5.**

На современном этапе развития общества основными критериями физического совершенства служат:

А) Показатели телосложения.

Б) Показатели здоровья.

В) Уровень и качество сформированных двигательных умений и навыков.

Г) Нормативы и требования государственных программ по физическому воспитанию в сочетании с нормативами единой спортивной классификации.

**Вопрос 1.6.**

Перечислите дополнительные средства физической культуры для повышения общей и профессиональной работоспособности:

А) Спортивное оборудование.

Б) Тренажеры, массажёры.

В) Правильное питание.

Г) Повышение профессиональной квалификации.

**Вопрос 1.7.**

Спорт это:

А) Системное освоение человеком рациональных способов управления своими движениями, приобретение таким путем необходимого в жизни фонда двигательных умений, навыков и связанных с ними знаний.

Б) Специфическая форма культурной деятельности человека и общества, направленная на раскрытие двигательных возможностей человека в условиях соперничества.

В) Неспециализированный процесс физического воспитания, направленный на общие предпосылки успеха в различных видах деятельности.

Г) Составная часть физической культуры, собственно соревновательная деятельность, специальная подготовка к ней, специфические межличностные отношения.

**Вопрос 1.8.**

В каком году был основан первый Институт физической культуры в России

А) 1986 год

Б) 1999 год

В) 1918 год

Г) 1956 год

**Вопрос 1.9.**

В чем заключается рекреативная функция физической культуры

А) В использовании средств оздоровительной физической культуры в обеспечении полноценного отдыха, восстановления физических и психических сил с учетом характера и специфики производственного утомления.

Б) В организации классификационных спортивных стартов на национальном уровне.

В) В использование с лечебной и профилактической целью физических упражнений и природных факторов в комплексном процессе восстановления здоровья, физического состояния и трудоспособности больных и инвалидов.

Г) В целесообразном использовании знаний, средств, методов и условий, позволяющее направленно воздействовать на развитие спортсмена и обеспечивать необходимую степень его готовности к спортивным достижениям.

**Вопрос 1.10.**

Что не относится к основным социальным принципам физической культуры:

- А) Принцип оздоровительной направленности.
- Б) Принцип всестороннего гармоничного развития личности.
- В) Принцип связи с практической общественно-значимой деятельностью.
- Г) Принцип непрерывности.

**Вопрос 1.11.**

Укажите основные оздоровительные задачи физического воспитания:

- А) Охрана и укрепление здоровья учащихся.
- Б) Достижение полноценного физического развития, гармоничного телосложения.
- В) Повышение умственной и физической работоспособности.
- Г) Воспитание активности, самостоятельно и нравственно-волевых черт личности.

**Вопрос 1.12.**

В чем заключается сущность профессиональной направленности физического воспитания:

- А) В приобретении студентами необходимых знаний по основам теории, методике и организации физического воспитания и спортивной тренировки, подготовка к работе в качестве общественных инструкторов, тренеров и судей.
- Б) В достижении полноценного физического развития, гармоничного телосложения.
- В) В эффективном использовании средств физической культуры с целью преимущественного развития физических качеств и навыков, характерных для той или иной профессии.
- Г) В расширении возможностей приспособления организма человека к различным жизненным ситуациям, формированию потребности в движениях, физических нагрузках.

**Вопрос 1.13.**

Физическое воспитание взаимосвязано с:

- А) Умственным и эстетическим воспитанием.
- Б) Нравственным воспитанием.
- В) Трудовым воспитанием, эстетическим.
- Г) Все ответы верные.

**Вопрос 1.14.**

Для проведения практических занятий по физическому воспитанию формируются три учебных отделения:

- А) Основное, спортивного совершенствования, специальное медицинское.
- Б) Подготовительное, специальное, альтернативное.
- В) Спортивное, неспортивное, общее.
- Г) Общее, дополнительное, спортивного совершенствования.

**Вопрос 1.15.**

При освоении часов раздела самостоятельной работы по дисциплине «Физическая культура и спорт» студентами осуществляется:

- А) Самостоятельное проведение занятий по физической культуре.
- Б) Выполнение расчётно-графических и лабораторных работ.
- В) Подготовка к выполнению тестовых заданий.
- Г) Выполнение контрольных нормативов.

**Вопрос 1.16.**

Физическая культура, как составная часть общей культуры человека, возникла:

- А) На основании имеющихся научных разработок человека.
- Б) На основе развития трудовой, бытовой и иных видов деятельности первобытного человека.
- В) В следствии изменения климатических условий на земле.

Г) В связи с необходимостью людей принимать участие в состязаниях и соревнованиях.

**Вопрос 1.17.**

В настоящее время высшим достижением в физической культуре современного мира является:

- А) Киберспорт.
- Б) Антидопинговая политика.
- В) Олимпийское движение.
- Г) Современные средства реабилитации.

**Вопрос 1.18.**

На основании какого документа осуществляется распределение по отделениям студентов для допуска к занятиям физической культурой в вузе:

- А) Студенческий билет.
- Б) Удостоверение о выполнении норм комплекса ГТО.
- В) Заявление студента.
- Г) Заключение (медицинская справка) о группе здоровья.

**Вопрос 1.19.**

В какой период становления физической культуры происходило интенсивное развитие науки о физическом воспитании:

- А) В начале 1990 г.
- Б) В 18-19 веках.
- В) После 1917г.
- Г) В 70-х годах 20-го века.

**Вопрос 1.20.**

Кто является основоположником международного Олимпийского движения:

- А) Барон Пьер де Кубертен.
- Б) Анри де Байле – Латур
- В) Эвери Брандейдж
- Г) Хуан Антонио Самаранч

**Раздел 2. Примеры вопросов к тестовому заданию № 2.**

**Задание содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 2.1.**

Какой фактор не влияет на здоровье и продолжительность жизни человека?

- А) Генетика.
- Б) Образ жизни.
- В) Здравоохранение.
- Г) Образование.

**Вопрос 2.2.**

Что такое гиподинамия?

- А) Болезнь, возникающая при избытке движения.
- Б) Болезнь, возникающая при недостатке движения.
- В) Болезнь, возникающая при недостатке сна.
- Г) Болезнь, возникающая при недостатке питательных веществ.

**Вопрос 2.3.**

Какую функцию не выполняют кожные покровы?

- А) Питание.
- Б) Защита внутренней среды организма.
- В) Выделение из организма продуктов обмена веществ.
- Г) Температурная регуляция.

**Вопрос 2.4.**

Что такое личная гигиена?

- А) Перечень правил для предотвращения инфекционных заболеваний.

- Б) Совокупность гигиенических правил, выполнение которых способствует сохранению и укреплению здоровья.
- В) Правила ухода за телом, кожей, зубами.
- Г) Выполнение медицинских мероприятий по профилактике заболеваний.

**Вопрос 2.5.**

Какие 2 органических вещества являются основными источниками энергии?

- А) Жиры и белки.
- Б) Белки и углеводы.
- В) Углеводы и минеральные соли.
- Г) Углеводы и жиры.

**Вопрос 2.6.**

Гомеостаз – это:

- А) Совокупность реакций, обеспечивающих поддержание и восстановление относительно динамического постоянства внутренней среды и некоторых функций организма.
- Б) Химическое изменение состава крови под воздействием физической нагрузки.
- В) Кровообращение, обмен веществ и терморегуляция организма вовремя двигательной активности человека.
- Г) Различные свойства и приспособления организма к условиям жизни, к развитию и размножению.

**Вопрос 2.7.**

Гипокинезия – это:

- А) Особое состояние организма, обусловленное недостаточностью двигательной активности человека.
- Б) Неврологическое, функциональное расстройство организма после двигательной активности человека.
- В) Малоподвижный, сидячий образ жизни.
- Г) Особое состояние организма, обусловленное повышенной двигательной активностью.

**Вопрос 2.8.**

Гиподинамия – это:

- А) Изменение водно-солевого баланса и деминерализация костей.
- Б) Совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие гипокинезии.
- В) Совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие выполненной физической нагрузки.
- Г) Повышенная двигательная активность, изменения психофизиологических свойств организма.

**Вопрос 2.9.**

Утомление – это:

- А) Функциональное состояние, выражающиеся в длительном снижении эффективности работоспособности.
- Б) Функциональное состояние, временно возникающее под влиянием продолжительной и интенсивной работы и приводящее к снижению её эффективности.
- В) Это критическое состояние организма вследствие длительной физической нагрузки.
- Г) Функциональное состояние, вызывающее патологические изменения в организме.

**Вопрос 2.10.**

Восстановление – это:

- А) Изменение функционального состояния организма, происходящее в короткий интервал времени до уровня хорошего самочувствия.
- Б) Процесс устранения продуктов распада из внутренней среды организма после длительной физической нагрузки.

В) Процесс, происходящий в организме после прекращения работы и заключающийся в постепенном переходе физиологических и биохимических функций к исходному состоянию.

Г) Это состояние организма после тренировочных нагрузок, когда уровень функционирования систем организма превышает исходный.

**Вопрос 2.11.**

Переутомление – это:

А) Состояние организма, при котором работоспособность человека временно снижена.

Б) Небольшая усталость организма вследствие физической нагрузки.

В) Патологическое состояние организма. Проявляется в виде невроза, нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, ухудшения спортивного результата.

Г) Состояние организма, при котором периодически развивается брадикардия, понижается артериальное давление, появляется отдышка.

**Вопрос 2.12.**

Определение понятия «Здоровье». Здоровье – это:

А) Состояние полного физического, умственного и бытового благополучия.

Б) Состояние отсутствия каких-либо заболеваний.

В) Естественное состояние организма без болезней или недомогания.

Г) Нормальное психосоматическое состояние человека, отражающее его полное физическое, психическое и социальное благополучие и обеспечивающее полноценное выполнение трудовых, социальных и биологических функций.

**Вопрос 2.13.**

Основные критерии, определяющие степень здоровья:

А) Уровень жизнеустойчивости организма.

Б) Широта его адаптационных возможностей.

В) Биологической активности органов и систем, их способности к регенерации.

Г) Все ответы верны.

**Вопрос 2.14.**

Здоровый образ жизни – это:

А) Совокупность форм и способов жизнедеятельности личности, основанная на нормах, ценностях деятельности и укрепляющая адаптивные возможности организма.

Б) Комплекс мер, направленных на улучшение здоровья и профилактику патологических процессов в организме.

В) Поведение и мышление человека, обеспечивающие ему охрану здоровья.

Г) Все ответы верны.

**Вопрос 2.15.**

Меры профилактики переутомления:

А) Посидеть 3-4 минуты.

Б) Сменить вид деятельности.

В) Прекратить выполнение действий, пройти обследование у врачей, выполнять их рекомендации.

Г) Успокоиться, отдохнуть и продолжить физическую активность.

**Вопрос 2.16.**

Предстартовая лихорадка:

А) Повышение возбудимости и лабильности (подвижности) двигательного аппарата.

Б) Резко выраженные тормозные процессы, повышающие двигательную активность.

В) Оптимальная степень нервного и эмоционального возбуждения.

Г) Резко выраженные процессы возбуждения, приводящие к необоснованному повышению вегетативных сдвигов.

**Вопрос 2.17.**

Виды адаптации:



- А) Совокупность изменений в организме, обеспечивающих постоянство внутренней среды.
- Б) Совокупность изменений, приводящих к мобилизации и развитию энергетических ресурсов организма.
- В) Совокупность изменений при непосредственном воздействии какого-либо фактора.
- Г) Все перечисленные функции.

**Вопрос 2.18.**

Занятия физическими упражнениями отличаются от трудовых:

- А) Интенсивностью.
- Б) Задачами.
- В) Местом проведения.
- Г) Большой физической нагрузкой.

**Вопрос 2.19.**

Гипоксия – это:

- А) кислородное перенасыщение.
- Б) кислородное голодание.
- В) заболевание нервной системы человека.
- Г) нервное расстройство, возникшее вследствие длительного стресса.

**Вопрос 2.20.**

Что такое закаливание?

- А) Повышение устойчивости организма к факторам среды, путем систематического их воздействия на организм.
- Б) Длительное пребывание на холоде, с целью привыкания к низким температурам.
- В) Перечень процедур для воздействия на организм холода.
- Г) Купание в зимнее время.

**Разделы 3. Примеры вопросов к тестовому заданию № 3.**

**Задание содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 3.1.**

Что является источником энергии в организме?

- А) Аденозинтрифосфорная кислота.
- Б) Гликоген.
- В) Углеводы.
- Г) Жировые запасы.

**Вопрос 3.2.**

Что включает в себя основной обмен?

- А) Поддержание постоянной температуры тела.
- Б) Поддержание работы сердца и мозга.
- В) Обеспечение работы внутренних органов.
- Г) Обеспечение работы дыхательной системы.

**Вопрос 3.3.**

Какие функции выполняет опорно-двигательный аппарат?

- А) Опорная.
- Б) Двигательная.
- В) Защитная.
- Г) Все ответы верны.

**Вопрос 3.4.**

Что не относится к компонентам здорового образа жизни?

- А) Ежедневная двигательная активность;
- Б) Закаливание;
- В) Наличие вредных привычек, гиподинамия.
- Г) Соблюдение режима труда и отдыха, рациональное питание.

Вопрос 3.5.

На что влияют физические упражнения?

- А) Улучшение состояния сердечно-сосудистой системы.
- Б) Снижение уровня развития физических качеств.
- В) Повышение умственной работоспособности.
- Г) Улучшение состояние дыхательной системы

**Вопрос 3.6.**

Здоровье – это (по определению ВОЗ)?

- А) Полное физическое и психическое благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.
- Б) Полное физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.
- В) Отсутствие болезней или физических дефектов.
- Г) Хорошая реакция и самочувствие при физических нагрузках и внешних воздействиях окружающей среды.

**Вопрос 3.7.**

Каковы основные ошибки в питании современного человека?

- А) Высокая калорийность продуктов.
- Б) Большое количество рафинированных продуктов.
- В) Соблюдение режима питания.
- Г) Недостаточное потребление фруктов и овощей, потребление продуктов с высоким содержанием веществ с индексом Е.

**Вопрос 3.8.**

Физическое здоровье человека – это?

- А) Естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем, но не обеспечивающее адаптацию к факторам внешней среды.
- Б) Естественное состояние организма, обусловленное нормальным функционированием всех его органов и систем и обеспечивающее адаптацию к факторам внешней среды.
- В) Возможность выполнять физические упражнения без наступления быстрого утомления.
- Г) Диагноз в справке после медицинского обследования.

**Вопрос 3.9.**

Оценка реакции организма на нагрузки при занятиях физической культурой определяется с помощью чего?

- А) Антропометрических показателей.
- Б) Пульсометрии.
- В) Динамометрии.
- Г) Спирометрии.

**Вопрос 3.10.**

Внешние признаки утомления для контроля переносимости физических нагрузок это?

- А) Покраснение кожных покровов.
- Б) Повышение частоты сердечных сокращений.
- В) «синюшность» носогубного треугольника.
- Г) Нарушение координации движений.

#### **Раздел 4. Примеры вопросов к тестовому заданию № 3.**

**Задание содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 4.1.**

Какие физические качества принято выделять в спортивной теории?

- А) Меткость, ловкость, скорость, силу.
- Б) Выносливость, гибкость, силу, реакцию.
- В) Общую выносливость, силовую выносливость, специальную выносливость.
- Г) Силу, быстроту, выносливость, гибкость и ловкость.

**Вопрос 4.2.**

Что относится к специфическим методам физического воспитания с помощью которых решаются конкретные задачи, связанные с обучением технике выполнения физических упражнений и воспитанием физических качеств?

- А) Метод строго регламентированного упражнения.
- Б) Игровой метод (использование упражнений в игровой форме);
- В) Соревновательный метод (использование упражнений в соревновательной форме).
- Г) Интерактивный метод.

**Вопрос 4.3.**

Физические упражнения это?

- А) Это двигательные действия и их комплексы, систематизированные для физического развития человека.
- Б) Это действия, которые имеют целью внести то или иное изменение в окружающую человека материальную среду, в тот или иной предмет и для осуществления которых требуется затрата преимущественно физической (мышечной) энергии.
- В) Это действия, которые помогают нам двигаться в пространстве.
- Г) Это какое-либо движение тела, производимое скелетными мышцами, которое требует расхода энергии.

**Вопрос 4.4.**

Укажите количество основных зон интенсивности нагрузки?

- А) 8 зон.
- Б) 10 зон.
- В) 5 зон.

**Г) 4 зоны.****Вопрос 4.5.**

Что из перечисленного не относится к задачам спортивной подготовки?

- А) Освоение техники и тактики избранной спортивной дисциплины.
- Б) Совершенствование двигательных качеств и повышение возможностей функциональных систем организма, воспитание необходимых моральных и волевых качеств.
- В) Обеспечение необходимого уровня специальной психической подготовленности.
- Г) Оздоровительная направленность занятий для всех групп населения.

**Вопрос 4.6.**

Продолжительность этапа начального разучивания двигательного действия зависит от?

- А) Степени сложности техники изучаемого действия.
- Б) Уровня подготовленности занимающихся.
- В) Индивидуальных особенностей занимающихся.
- Г) Все ответы верные.

**Вопрос 4.7.**

Индивидуальный выбор вида спорта обусловлен?

- А) Условием проведения тренировок.
- Б) Территориальным расположением места проживания занимающихся.
- В) Привлекательностью спортивной формы в конкретном виде спорта.
- Г) Личными предпочтениями и состоянием здоровья занимающихся.

**Вопрос 4.8.**

Что из перечисленного не относится к характеристикам видов спорта?

- А) Виды спорта, преимущественно развивающих отдельные физические качества.
- Б) Виды спорта комплексного, разностороннего воздействия на организм.
- В) Общеразвивающие группы упражнений.
- Г) Циклические виды спорта.

**Вопрос 4.9.**

Какие элементы включает в себя структура спортивной подготовки?

- А) Материальный, нравственный, физический элементы.
- Б) Биомеханический, физический, психологический,
- В) Технический, физический, тактический, психический элементы.
- Г) Свободный, замкнутый, соревновательный, физический.

**Вопрос 4.10.**

Основными средствами воспитания быстроты движений служат упражнения, выполняемые с предельной либо околопредельной скоростью?

- А) Общеразвивающие упражнения.
- Б) Собственно скоростные упражнения.
- В) Общеподготовительные упражнения.
- Г) Специально подготовительные упражнения.

**Заключительный итоговый тест по материалу лекций дисциплины.**

**Примеры вопросов к тестовому заданию № 4.**

**Задание содержит 30 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

**Вопрос 1.** Дайте определение понятию «Массовый спорт»

---

Ответ - Массовый спорт - представляет собой регулярные занятия и участие в соревнованиях представителей различных возрастных групп в доступных им видах спорта с целью укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, повышения общей и специальной работоспособности, овладения отдельными жизненно необходимыми умениями и навыками, активного отдыха, достижения физического совершенства.

**Вопрос 2.** Дайте определение понятию «Спорт высших достижений»

---

Ответ - Спорт высших достижений (олимпийский) - предполагает систематическую плановую многолетнюю подготовку и участие в соревнованиях в избранном виде спорта с целью достижения максимально возможных спортивных результатов, победы на крупнейших спортивных соревнованиях.

**Вопрос 3.** Физическая культура используется в целях:

- А) Общее развитие и укрепление организма.
- Б) Развитию кругозора человека.
- В) Удовлетворение потребностей в развлекательных мероприятиях.
- Г) Раскрытие волевых, физических качеств и двигательных возможностей человека на предельных уровнях.

**Вопрос 4.** Элементы физического воспитания возникли в:

- А) Современном обществе.
- Б) Древнем Риме.
- В) Советском Союзе.
- Г) Первобытном обществе.

**Вопрос 5.** Оценка морфофункциональных данных проводится на основе:

---

Ответ - Оценка морфофункциональных данных занимающихся проводится на основе сопоставления индивидуальных показателей с имеющимися в научной литературе стандартами физического развития, таблицами оценки уровня гармонии физического развития для соответствующих возрастов, использования метода индексов и др.

**Вопрос 6.** Первый Всероссийский съезд по физической культуре, спорту и допризывной подготовке был проведен в:

- А) 1927 году
- Б) 1919 году
- В) 1974 году
- Г) 1918 году
- Д) 1974 году

**Вопрос 7.** Задачи физического воспитания

- А) Оздоровительные, образовательные, воспитательные.
- Б) Аналитические, научные.
- В) Личностные, общественные, частные.
- Г) Комплексные, индивидуальные.

**Вопрос 8.** Средства физического воспитания позволяют предупредить

---

Ответ - Средства физического воспитания позволяют предупредить отклонения в состоянии здоровья, возникающие в результате воздействия недостатка двигательной активности.

**Вопрос 9.** Морфофункциональное развитие организма — это процесс:

---

Ответ - Морфофункциональное (физическое) развитие – это процесс становления, формирования и последующего изменения на протяжении жизни индивидуума морфофункциональных свойств его организма и основанных на них физических качеств и способностей.

**Вопрос 10.** Что относится к средствам физического воспитания:

---

Ответ - К средствам физического воспитания относятся физические упражнения, оздоровительные силы природной среды и гигиенические факторы.

**Вопрос 11.** Общепедагогические методы физического воспитания:

- А) Круговой метод, линейный метод.
- Б) Индивидуальный метод, комплексный метод.
- В) Эмпирический метод, метод интерпретации.
- Г) Словесные методы, методы наглядного воздействия.

**Вопрос 12.** Характеристика Туризма – как средства физического воспитания:

---

Ответ - Туризм, как средство физического воспитания, характеризуется и включает разнообразные — по форме, содержанию, интенсивности и продолжительности — двигательные действия в зависимости от существующих видов туризма.

**Вопрос 13.** Спортивные игры это:

---

Ответ - Спортивные игры – это, виды спорта, в основе которых находится игровая деятельность со своим предметом состязания, игровыми приемами и правилами. Спортивные игры - самостоятельные виды спорта, связанные с игровым противоборством команд или отдельных спортсменов, и приводящиеся по определенным правилам.

**Вопрос 14.** Физические упражнения это:

- А) Это двигательные действия и их комплексы, систематизированные для физического развития человека.

Б) Это действия, которые имеют целью внести то или иное изменение в окружающую человека материальную среду, в тот или иной предмет и для осуществления которых требуется затрата преимущественно физической (мышечной) энергии.

В) Это действия, которые помогают нам двигаться в пространстве.

Г) Это какое-либо движение тела, производимое скелетными мышцами, которое требует расхода энергии.

**Вопрос 15.** Вид спорта это:

А) Виды соревнований, которые включают в себя беговые виды, спортивную ходьбу, многоборья, пробеги, кроссы и технические виды.

Б) Конкретный вид соревновательной деятельности, исторически сложившийся и развивающийся как самостоятельная её составляющая.

В) Виды, включающие выполнение под музыку различных гимнастических и танцевальных упражнений без предмета, а также с предметом.

Г) Виды спортивно-массовых соревнований, которые включают: состязания для определенной категории граждан, по определенным спортивным дисциплинам.

**Вопрос 16.** Укажите количество основных зон интенсивности нагрузки:

А) 8 зон

Б) 10 зон

В) 5 зон

Г) 4 зоны

Д) 2 зоны

**Вопрос 17.** Цель и продолжительность этапа углубленной подготовки в избранном виде спорта:

---

Ответ - Этап углубленной подготовки в избранном виде спорта. 2-3 года.

Совершенствование в технике избранного вида спорта. Воспитание специальных физических качеств. Повышение уровня функциональной подготовленности. Накопление соревновательного опыта в избранном виде спорта.

**Вопрос 18.** Сколько этапов включает процесс обучения двигательному действию:

А) 1 этап.

Б) 3 этап.

В) 4 этап.

Г) 2 этап.

**Вопрос 19.** Какие физические качества принято выделять в спортивной теории:

А) Скорость, силу, гибкость.

Б) Выносливость, гибкость, силу, реакцию.

В) Общую выносливость, силовую выносливость, специальную выносливость.

Г) Силу, быстроту, выносливость, гибкость и ловкость.

Д) Меткость, ловкость, скорость, силу.

**Вопрос 20.** Абсолютная сила это:

---

Ответ - Абсолютная сила - суммарная сила всех мышечных групп, участвующих в данном движении.

**Вопрос 21.** В чем заключается рекреативная функция физической культуры

---

Ответ - Рекреативная функция - использование средств оздоровительной физической культуры в обеспечении полноценного отдыха, восстановления физических и психических сил с учетом характера и специфики производственного утомления.

**Вопрос 22.** Какова сущность физической реабилитации:

---

---

Ответ - Физическая реабилитация — это использование с лечебной и профилактической целью физических упражнений и природных факторов в комплексном процессе восстановления здоровья, физического состояния и трудоспособности больных и инвалидов.

**Вопрос 23.** Соревнования, как метод воспитания представляют собой:

---

Ответ – Соревнования — это метод воспитания, который направлен на обеспечение условий для социального развития личности, формирования умений и навыков путем здорового соперничества в определенных видах коллективной деятельности.

**Вопрос 24.** Индивидуальный выбор вида спорта обусловлен:

- А) Условием проведения тренировок.
- Б) Территориальным расположением места проживания занимающихся.
- В) Привлекательностью спортивной формы в конкретном виде спорта.
- Г) Требованиями к регулярному медицинскому обследованию для допуска к тренировочному процессу.
- Д) Личными предпочтениями и состоянием здоровья занимающихся.

**Вопрос 25.** Физическая культура – это:

---

Ответ - Часть общей культуры, направленная на физическое совершенствование, сохранение и укрепление здоровья человека в процессе осознанной двигательной активности.

**Вопрос 26.** Здоровье – это (по определению ВОЗ):

---

Ответ - Полное физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.

**Вопрос 27.** Укажите способы регулирования физической нагрузки при проведении самостоятельных занятий:

---

Ответ – Чередование интервалов нагрузки и отдыха, изменение интенсивности выполнения упражнений, изменение объема нагрузки и продолжительности занятий.

**Вопрос 28.** Основными ошибками в питании современного человека являются:

---

Ответ – Высокая калорийность продуктов, большое количество рафинированных продуктов, недостаточное потребление фруктов и овощей, потребление продуктов с высоким содержанием веществ с индексом Е.

**Вопрос 29.** Применение физических упражнений в режиме трудового дня называется:

---

Ответ - Применение физических упражнений в режиме трудового дня называется производственной гимнастикой.

**Вопрос 30.** Оценка реакции организма на нагрузки при занятиях физической культурой определяется с помощью:

---

Ответ – Процедуры измерения ЧСС, методом «Пульсометрии».

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А. Основная литература

1. **Головина, В. А.** Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа / В. А. Головина, Т. Н. Акулова, И. В. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура и спорт. История ФКиС: учеб. пособие / Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 96 с.
3. **Плаксина, Н. В.** Психолого-педагогические и медико-биологические основы в структуре дисциплины «Физическая культура и спорт»: учеб. пособие / Н. В. Плаксина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. **Письменский, И. А.** Физическая культура: учебник для вузов / И. А. Письменский, Ю. Н. Аллянов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14056-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489224> (дата обращения: 28.06.2022).
2. **Конеева, Е. В.** Физическая культура: учебное пособие для вузов / Е. В. Конеева [и др.]; под редакцией Е. В. Конеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 599 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12033-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494126> (дата обращения: 28.06.2022).

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Научные и публицистические журналы:

- Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
- Адаптивная физическая культура. ISSN 1998-149X,
- Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
- Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
- Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
- Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
- Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455
- «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
- «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим



доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584> (дата обращения 10.05.2021)

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

<http://studsport.ru>

Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

<https://mrsss.ru/>

Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

<https://vk.com/kafedrasportarxty>

Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.

Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

<http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/>

Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

<https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/>

Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2022 – 2024 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (общее число слайдов - 320);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число тем для задания ТИР – 40).

**Для проведения лекционных занятий:**

- лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023г. составляет 1 716 234 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физическая культура и спорт» проводятся в форме лекций и практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

### **11.2. Учебно-наглядные пособия:**

Перечень пособий.

### **11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Персональные компьютеры, позволяющие вести он-лайн трансляцию лекции. Локальная сеть с выходом в Интернет.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; учебно-методический материал к разделам лекционного курса по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде, кафедральные библиотеки электронных изданий.

### **11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен,	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее	бессрочно

		проводится закупочная процедура	прямого участия в образовательных процессах.	
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> <li>• Publisher</li> <li>• InfoPath</li> </ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО), количество лицензий равно числу обучающихся	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> 1.1. Физическая культура и спорт в общекультурной деятельности человека.	<i>Знает:</i> - теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i>	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 1.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</li> <li>- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</li> </ul>	
1.2. Основы организации физического воспитания.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- историю физической культуры и спорта;</li> <li>- становление и развитие видов спорта;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить истоки той или иной физической системы с целью использования упражнений с максимальным эффектом для организма;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- должным объемом теоретической базы по физической культуре для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</li> </ul>	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 1. Баллы за тематическо-исследовательскую работу (задание ТИР).
<b>Раздел 2</b> 2.1. Средства физической культуры и спорта в совершенствовании функциональных возможностей организма.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</li> </ul>	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 2.
2.2. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы здорового образа жизни.	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> <li>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья;</li> </ul>	Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 2. Баллы за

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</li> <li>- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</li> </ul>	<p>тематическо-исследовательскую работу (задание ТИР).</p>
<p><b>Раздел 3.</b> 3.1. Механизмы и закономерности совершенствования систем организма в процессе физической тренировки.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретико-практические основы физической культуры и спорта и здорового образа жизни;</li> <li>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья;</li> <li>- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватно оценить влияние занятий физической культурой на собственный организм;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</li> </ul>	<p>Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 3.</p>
<p>3.2. Врачебный контроль и самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний;</li> <li>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</li> <li>- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</li> <li>- подбирать индивидуальные</li> </ul>	<p>Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 3. Баллы за тематическо-исследовательскую работу (задание ТИР).</p>

	<p>комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</li> </ul>	
<p><b>Раздел 4.</b> 4.1. Особенности занятий избранным видом спорта. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</li> <li>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</li> <li>- подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</li> </ul>	<p>Баллы за тестирование, выполнение тематического тестового задания к разделу 4.</p>
<p>4.2. Физическая культура и спорт, как средство регулирования работоспособности.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> <li>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</li> <li>- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</li> <li>- подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- должным уровнем физической</li> </ul>	<p>Заключительный итоговый тест по материалу лекций дисциплины. Баллы за тематическо-исследовательскую работу (задание ТИР).</p>

	подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	
--	---	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

- 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

« \_\_\_\_\_ »

**основной образовательной программы**

\_\_\_\_\_ код и наименование направления подготовки (специальности)

« \_\_\_\_\_ »

наименование ООП

Форма обучения: \_\_\_\_\_

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Ф.А. Колоколов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физическая химия**

**Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»**

**Квалификация «бакалавр»**

**Москва 2023**

Программа составлена заведующим кафедрой физической химии О.А. Райтманом, ассистентом кафедры физической химии Н.Ю. Спицыным.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической химии «16» апреля 2023 г., протокол №11

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направления подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой **Физической химии** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 2 семестров.

Дисциплина **«Физическая химия»** относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественных наук.

**Цель дисциплины** – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии.

**Задачи дисциплины** – показать значение физической химии как теоретической основы процессов химической технологии; выработать у студентов навыки применения полученных знаний к предсказанию принципиальной возможности, направления, скорости и конечного результата химических процессов; дать представления о современных экспериментальных методах исследования физико-химических процессов.

Дисциплина **«Физическая химия основных процессов технологических производств»** преподается в 4ом и 5ом семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «*Физическая химия*» направлено на приобретение 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-1.2 Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.3 Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка результатов; - комплексный анализ опасностей техносферы; - подготовка и оформление	- человек и опасности, связанные с человеческой деятельностью; - опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека; - опасности среды обитания, связанные с опасными природными явлениями; - опасные технологические процессы и производства; - нормативные правовые акты по	ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности.	ПК-1.2. Умеет систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; ПК-1.3. Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники данного

отчетов по научно-исследовательским работам	вопросам обеспечения безопасности; - методы и средства оценки техногенных и природных опасностей и риска их реализации; - методы и средства защиты человека и среды обитания от техногенных и природных опасностей; - правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; - методы и средства спасения человека		экспериментальных.	направления подготовки.
---	---	--	--------------------	-------------------------

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;
- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;
- основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

*Уметь:*

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;

- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

*Владеть:*

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;
- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			4		5	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>14</b>	504	<b>7</b>	252	<b>7</b>	252
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>5,34</b>	192	<b>2,67</b>	96	<b>2,67</b>	96
Лекции	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,78	64	0,89	32	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	-	0,89	32	0,89	32
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6,66</b>	<b>240</b>	<b>3,33</b>	<b>120</b>	<b>3,33</b>	<b>120</b>
Контактная самостоятельная работа		-	-	-	-	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		240	3,33	120	3,33	120
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену		71,2		35,6		35,6
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			4		5	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>14</b>	378	<b>7</b>	189	<b>7</b>	189
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>5,34</b>	144	<b>2,67</b>	72	<b>2,67</b>	72
Лекции	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	1,78	48	0,89	24	0,89	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6,66</b>	<b>180</b>	<b>3,33</b>	<b>90</b>	<b>3,33</b>	<b>90</b>
Контактная самостоятельная работа		-	-	-	-	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		180	3,33	90	3,33	90
<b>Виды контроля:</b>						
<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену		53,4		26,7		26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>			<b>Экзамен</b>		<b>Экзамен</b>	

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Химическая термодинамика</b>	<b>92</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>48</b>
1.1	Первый закон термодинамики	32	6	6	4	16
1.2	Второй закон термодинамики	28	6	6	-	16
1.3	Химическое равновесие	32	6	6	4	16
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>
2.1	Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем	19	2	2	-	15
2.2	Определение термодинамических функций процесса фазового перехода	25	2	2	6	15
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Термодинамическая теория растворов</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>
3.1	Основы термодинамики растворов. Парциальные молярные величины	10	2	2	-	6
3.2	Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов	10	2	2	-	6
3.3	Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе	20	2	2	6	10
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
4.1	Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах	20	2	2	6	10
4.2	Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах	20	2	2	6	10
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Растворы электролитов</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
5.2	Растворы электролитов в статических условиях	22	4	4	-	14
5.3	Растворы электролитов в динамических условиях	34	4	4	10	16
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)</b>	<b>56</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>30</b>
6.1	ЭДС и электродные потенциалы	28	4	3	6	15
6.2	Гальванические элементы	28	4	3	6	15
<b>7.</b>	<b>Раздел 7. Химическая кинетика</b>	<b>76</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>40</b>



7.1	Формальная кинетика	32	6	10	6	10
7.2	Теории химической кинетики	22	4	3	-	15
7.3	Фотохимические и цепные реакции	22	4	3	-	15
<b>8.</b>	<b>Раздел 8. Катализ</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>432</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>240</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>72</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>504</b>				

## 4.2. Содержание разделов дисциплины 4 семестр

### Раздел 1. Химическая термодинамика

#### 1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей  $C_p$  и  $C_v$  идеального газа. Теплоёмкость твердых веществ и жидкостей. Зависимость молярной изобарной теплоёмкости вещества от температуры, эмпирические уравнения (степенные ряды), их применимость. Закон кубов Дебая, правило Дюлонга и Пти. Средняя изобарная теплоёмкость вещества в интервале температур. Температурная зависимость приращения энтальпии вещества ( $H_T - H_0$ ) при постоянном давлении с учётом фазовых переходов. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа в дифференциальной форме. Интегрирование уравнения Кирхгофа.

#### 1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Работа равновесного и неравновесного процессов. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов. Изменение энтропии при фазовых переходах. Тепловая теорема Нернста, постулат Планка (третье начало термодинамики). Статистическая интерпретация второго начала термодинамики, уравнение Больцмана-Планка. Вычисление абсолютной энтропии вещества. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при различных температурах. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Зависимость энергии Гельмгольца и энергии Гиббса от параметров состояния. Температурная зависимость энергии Гиббса вещества с учётом фазовых переходов. Род фазового перехода (первый, второй). Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

### 1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Химическое сродство. Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия ( $K_x$ ,  $K_c$ ,  $K_n$ ,  $K_p$ ), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций, идеальных и неидеальных реакционных систем (на примерах). Смещение химического равновесия при изменении общего давления ( $T = \text{const}$ ) и при добавлении в систему инертного газа ( $T = \text{const}$ ,  $P = \text{const}$ ).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Вывод, анализ и интегрирование названных уравнений на примере уравнения изобары. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химических реакций из зависимости термодинамической константы равновесия от температуры. Расчет констант равновесия химических реакций из стандартных термодинамических функций веществ. Вычисление констант равновесия химических реакций по справочным данным о константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ.

## Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

### 2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем

Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Вывод и анализ уравнения Клапейрона. Зависимость температуры плавления от внешнего давления, интегрирование уравнения Клапейрона для равновесия твердое тело - жидкость. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса, вывод и интегрирование уравнения для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения. Определение координат тройной точки.

### 2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке. Эмпирическое правило Труттона.

## Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

### 3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные молярные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Относительные парциальные молярные величины (парциальные молярные функции смешения). Термодинамические функции смешения.

### 3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Предельно разбавленные растворы, закон Генри. Уравнение химического потенциала для растворителя и растворенного вещества. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Стандартные состояния компонентов раствора. Симметричная и несимметричная системы сравнения. Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора. Термодинамические функции смешения для неидеальных растворов. Зависимость активности и коэффициента активности компонента от температуры и давления.

### 3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях (понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором по сравнению с чистым растворителем, повышение температуры начала кипения и понижение температуры начала отвердевания растворов, осмотическое давление). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя. Вывод уравнения, связывающего понижение температуры начала отвердевания с концентрацией раствора. Осмос, осмотическое давление, обратный осмос. Использование коллигативных свойств для определения молярной массы, степени диссоциации или степени ассоциации растворенного вещества.

## **Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах**

### 4.1. Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах.

Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Применение правила фаз к исследованию диаграмм. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия, термодинамическое условие точки азеотропа. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей методами перегонки и ректификации.

### 4.2. Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах.

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Изоморфизм. Типы твердых растворов. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с

ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

## 5 семестр

### Раздел 5. Растворы электролитов

#### 5.1 Растворы электролитов в статических условиях

Термодинамическое описание свойств растворов электролитов. Активности и коэффициенты активности электролита и ионов в растворе, средние ионные коэффициенты активности. Связь активности электролита со средней ионной активностью и концентрацией электролита. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Основные положения электростатической теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля, второе и третье приближения теории, графическое представление этих зависимостей.

#### 5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Скорость и подвижность (абсолютная скорость движения) ионов. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Числа переноса ионов. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша). Применение теории сильных электролитов для объяснения электрофоретического и релаксационного эффектов снижения электропроводности. Влияние полей высокой напряженности и высокой частоты переменного тока на электропроводность растворов. Методики измерения электропроводности. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты, энтропии и энергии Гиббса процесса диссоциации, растворимости малорастворимых соединений.

### Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

#### 6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Возникновение скачка потенциала на границе раздела проводников I и II рода. Двойной электрический слой. Электрохимический потенциал, гальвани-потенциал. Обратимые электроды и обратимые электрохимические цепи (элементы). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Термодинамическая теория гальванических явлений. Вывод и анализ уравнения Нернста, выражающего зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов

электродной реакции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для электрохимических систем. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

## 6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Диффузионный потенциал, механизм возникновения и методы его устранения (сведения к минимальной величине). Методика измерения ЭДС и электродных потенциалов. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений. Химические источники тока.

## Раздел 7. Химическая кинетика

### 7.1. Формальная кинетика

Термодинамическая возможность процесса и его практическая (кинетическая) осуществимость. Предмет и задачи химической кинетики. Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций. Простые (элементарные) и сложные реакции. Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции. Различие концентрационного и временного порядков. Сложные реакции. Принцип независимого протекания элементарных реакций. Обратимые и параллельные реакции первого порядка. Дифференциальные уравнения, описывающие скорости этих реакций, их интегрирование. Кинетические кривые для каждого из реагирующих веществ. Последовательные реакции 1-го порядка. Система дифференциальных уравнений, описывающих кинетику последовательных реакций. Кинетические уравнения и кинетические кривые для всех участников реакции. Время достижения максимальной концентрации промежуточного вещества. Зависимость максимальной концентрации промежуточного вещества от соотношения констант скоростей отдельных стадий последовательной реакции. Принцип лимитирующей стадии последовательной химической реакции. Стационарный режим протекания последовательных реакций. Метод квазистационарных концентраций, область применения. Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в

дифференциальной и интегральной форме. Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

## 7.2. Теории химической кинетики

Теория активных (бинарных) соударений (ТАС). Скорость реакции как число столкновений активных молекул в единицу времени. Константа скорости бимолекулярной реакции. Физический смысл предэкспоненциального множителя и энергии активации в рамках теории активных соударений. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение реакции. Достоинства и недостатки теории активных соударений. Механизм мономолекулярных газовых реакций в рамках ТАС, схема Линдемана. Истолкование причин изменения порядка мономолекулярной реакции при изменении давления.

Теория переходного состояния (активированного комплекса) (ТПС или ТАК). Основные положения ТПС, кинетическая схема реакции. Поверхность потенциальной энергии, координата реакции, путь реакции. Активированный комплекс и его свойства, истинная энергия активации. Скорость реакции – скорость распада активированного комплекса (скорость его прохождения через потенциальный барьер). Квазитермодинамическая форма уравнения ТПС, энтальпия и энтропия активации, трансмиссионный коэффициент. Связь энтальпии активации с эффективной (экспериментальной) энергией активации.

## 7.3. Фотохимические и цепные реакции

Фотохимические реакции, первичные и вторичные фотохимические процессы. Фотодиссоциация и фотолиз. Фотофизические (деактивационные) процессы при поглощении излучения. Законы фотохимии: Гротгуса-Дрепера и Эйнштейна-Штарка. Квантовый выход. Кинетика процессов, происходящих с участием фотовозбужденных молекул. Сенсibilизаторы, Сенсibilизированные фотохимические реакции. Основные различия реакций с фотохимическим и термическим иницированием. Фотохимические процессы в атмосфере, фотосинтез.

Цепные реакции. Примеры реакций, протекающих по цепному механизму. Особенности и основные стадии цепных реакций. Механизмы зарождения, развития и обрыва цепей. Линейный и квадратичный обрыв цепей. Звено цепи, длина цепи. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Кинетика неразветвлённых цепных реакций. Стадии разветвленной цепной реакции. Вероятность обрыва и разветвления цепи. Развитие разветвленных цепных реакций во времени, стационарный и нестационарный режимы течения реакции. Предельные явления в разветвлённых реакциях. Нижний и верхний пределы воспламенения (взрыва) цепной реакции. Полуостров воспламенения.

## Раздел 8. Катализ

Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Основные закономерности каталитических реакций. Влияние катализатора на термодинамические и кинетические характеристики химических реакций. Селективность действия катализатора. Каталитическая активность, удельная каталитическая активность. Гомогенный катализ.

Слитный и отдельный механизмы каталитических реакций, энергетические диаграммы взаимодействия реагентов с катализатором. Общий и специфический кислотно-основный катализ. Эффективная константа скорости реакции, катализируемой веществами с кислотно-основными свойствами. Каталитические константы скорости реакции. Гетерогенный катализ. Скорость гетерогенно-каталитической реакции. Типы гетерогенных катализаторов. Закон действующих поверхностей. Роль адсорбции в гетерогенном процессе. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций, не лимитируемых диффузией. Отравление катализаторов.



## 5. 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	– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса	+	+	+	+	+	+	+	+
2	– пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия	+						+	+
3	– термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора			+	+	+			
4	– теорию гальванических явлений						+		
5	– теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов							+	
6	– основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора								+
	<b>Уметь:</b>								

7	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
8	– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта	+						+	+
9	– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов	+	+	+	+	+	+	+	+
10	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций							+	+
<b>Владеть:</b>									
11	– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач	+	+	+	+	+	+	+	+
12	– навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса	+	+				+		
13	– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов	+	+	+	+				

14	– методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции								+	+
15	– навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции							+		
16	– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции	+							+	+
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:										
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
17	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие	+	+	+	+	+	+	+	+

18	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8
22	ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности	ПК-1.2 Умеет систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	+	+	+	+	+	+	+	+
23	ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую работу в области техносферной безопасности	ПК-1.3 Владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	+	+	+	+	+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме **64** акад. ч. (по 32 акад. ч. в семестре).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Расчёт теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа.	2
2.	1	Расчет тепловых эффектов химических реакций при $V=\text{const}$ и $P=\text{const}$ и теплоты фазовых превращений при 298 К.	2
3.	1	Расчет тепловых эффектов реакций, теплоты образования и теплоты фазовых переходов при заданной температуре с использованием справочных данных.	2
4.	1	Расчет абсолютной энтропии вещества при заданной температуре. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при заданной температуре.	2
5.	1	Расчет $\Delta G^0$ и $\Delta A^0$ для химических процессов.	2
6.	1	Итоговое занятие по темам: «Первый и второй законы термодинамики».	2
7.	1	Расчет эмпирической константы химического равновесия из экспериментальных данных о равновесных давлениях и концентрациях реагентов.	2
8.	1	Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции при $P=\text{const}$ , $T=\text{const}$ на основании уравнения изотермы Вант-Гоффа. Вычисление константы равновесия химической реакции.	2
9.	1	Определение термодинамических характеристик химической реакции (энтальпии, энтропии, энергии Гиббса) из экспериментальной зависимости константы равновесия от температуры.	2
10.	2	Расчет давления насыщенного пара и теплоты испарения (возгонки) при заданной температуре на основании справочных данных о температурах кипения (возгонки) веществ при давлении ниже атмосферного. Нахождение координат тройной точки по температурной зависимости давления	2

		насыщенного пара вещества.	
11.	2	Расчет температуры плавления вещества при заданном внешнем давлении (в приближении линейной зависимости температуры плавления от давления). Вычисление термодинамических функций фазовых превращений ( $\Delta H$ , $\Delta U$ , $\Delta S$ , $\Delta A$ , $\Delta G$ ) на основании экспериментальных зависимостей давления насыщенного пара от температуры.	2
12.	3	Определение парциальных молярных величин компонентов раствора из экспериментальных зависимостей экстенсивного свойства раствора от концентрации.	2
13.	3	Расчет изменения объема, энтальпии, энтропии, энергии Гиббса при образовании бинарного идеального раствора. Закон Рауля. Расчет термодинамических функций смешения для реальных растворов при заданной температуре. Расчет активностей, коэффициентов активности и относительного химического потенциала компонентов раствора по экспериментальной зависимости давления насыщенного пара от концентрации для стандартного состояния "чистое вещество"	2
14.	3	Вычисление относительного понижения давления пара растворителя, повышения температуры начала кипения, понижения температуры начала отвердевания, осмотического давления для разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе при данной концентрации раствора.	2
15.	4	Правило фаз Гиббса, расчет числа степеней свободы в заданной фазовой области. Правило рычага, его применение для определения количества равновесных фаз. Вычисление количества компонента, которое необходимо добавить к системе заданного состава, для перевода ее в новое состояние с другим содержанием компонентов.	2
16.	4	Применение правила фаз Гиббса к анализу диаграмм плавкости изоморфно и неизоморфно кристаллизующихся веществ с одной эвтектикой, с образованием устойчивого соединения (неустойчивого соединения, с ограниченной	2

		растворимости компонентов в твердом состоянии), анализ.	
17.	5	Сильные и слабые электролиты. Определение степени диссоциации на основании величины константы диссоциации. Изменение степени и константы диссоциации при добавлении в раствор сильного электролита с общим ионом. Расчет термодинамических параметров процесса диссоциации на основе температурной зависимости константы диссоциации. Расчет рН для растворов сильных и слабых электролитов.	2
18.	5	Связь активности электролита со средними ионными активностями и средними ионными коэффициентами активности. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Предельный закон Дебая-Хюккеля. Расчет активностей, средних ионных активностей и средних ионных коэффициентов активности. Определение рН растворов сильных электролитов.	2
19.	5	Произведение растворимости. Расчет растворимости малорастворимых солей. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых соединений.	2
20.	5	Расчет электропроводности растворов электролитов при бесконечном разведении на основании значений предельных молярных электрических проводимостей ионов и из экспериментальных данных по электропроводности растворов различной концентрации. Подвижности (абсолютные скорости движения) и числа переноса ионов. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов, теплоты диссоциации, растворимости труднорастворимых соединений на основании измерений электропроводности.	2
21.	6	Условная запись электрода, гальванического элемента. Правильно разомкнутый гальванический элемент. Определение знаков электродов гальванического элемента и направления протекания электродного процесса. Запись уравнения реакции, протекающей в гальваническом элементе, определение ее направления.	2
22.	6	Уравнение Нернста для различных электродов и гальванического элемента. Расчет ЭДС	2

		химических и концентрационных гальванических элементов.	
23.	6	Определение констант равновесия, термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе. Расчет раствора, активностей и коэффициентов активности, произведения растворимости.	2
24.	7	Расчет константы скорости реакции на основании экспериментальных данных об изменении свойства системы во времени	2
25.	7	Определение порядка реакции, константы скорости и времени полупревращения на основе данных кинетических измерений. Расчет глубины протекания реакции к указанному моменту времени.	2
26.	7	Расчет констант скоростей и текущих концентраций для обратимых, параллельных и последовательных реакций первого порядка.	2
27.	7	Метод стационарных концентраций, его практическое использование при составлении кинетических уравнений.	2
28.	7	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Вычисление температурного коэффициента Вант-Гоффа. Расчет констант скорости и времени полупревращения при различных температурах.	2
29.	7	Теория активных (бинарных) соударений. Подсчет общего числа столкновений реагирующих молекул в единицу времени в единице объема. Нахождение доли активных молекул. Расчет константы скорости, предэкспоненциального множителя (фактора соударений) и стерического множителя на основании уравнений теории.	2
30.	7	Вычисление квантового выхода и количества прореагировавшего вещества для фотохимической реакции.	2
31.	7	Составление кинетических уравнений для неразветвленных цепных реакций. Связь эффективной константы скорости цепной реакции с константами скоростей отдельных стадий. Расчет длины цепи реакции.	2
32.	8	Общие закономерности каталитических реакций. Снижение энергии активации – главная причина	2



		увеличения скорости каталитической реакции. Слитный и раздельный механизмы каталитического взаимодействия, составление кинетических уравнений.	
--	--	--	--

## 6.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «*Физическая химия основных процессов технологических производств*».

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума в каждом семестре составляет **9** баллов (максимально по **1,5** балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины (модули)	Наименование лабораторных работ
1	1	Определение средней теплоемкости твердых и жидких веществ методом смешения
2	1	Определение химического равновесия в гетерогенных системах (исследование карбонатов)
3	2	Определение давления насыщенного пара индивидуальных жидкостей динамическим методом (методом точек кипения)
4	3	Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом
5	4	Изучение равновесий "жидкость-пар" в двойных жидких системах
6	4	Изучение кристаллизации из раствора при низких температурах
7	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов слабых электролитов от концентрации
8	5	Изучение зависимости электрической проводимости растворов сильных электролитов от концентрации
9	6	Измерение Э.Д.С. химического элемента Якоби-Даниэля. Определение электродных потенциалов
10	6	Определение термодинамических функций реакций, протекающих в окислительно-восстановительных элементах
11	7, 8	Изучение скорости разложения пероксида водорода газометрическим методом
12	7, 8	Изучение скорости реакции йодирования ацетона



## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче *экзамена* и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 51 балл), лабораторного практикума (максимальная оценка 9 баллов) и итогового контроля в форме экзамена (максимальная оценка 40 баллов).

### 8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 4 семестре и 4 контрольные работы в 5 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы в 4 и 5 семестрах составляет по 51 балл.

Первая контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: первое и второе начало термодинамики.

Вторая контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: химическое равновесие и фазовое равновесие в однокомпонентных системах.

Третья контрольная работа в 4 семестре проводится по следующим разделам курса: растворы неэлектролитов, коллигативные свойства растворов.

Четвертая контрольная работа (первая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: растворы электролитов.

Пятая контрольная работа (вторая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: электрохимические системы (цепи).

Шестая контрольная работа (третья в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: формальная кинетика.

Седьмая контрольная работа (четвертая в 5 семестре) проводится по следующим разделам курса: теории химической кинетики, фотохимические и цепные реакции.

### Пример задания по контрольной работе №1

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
-----------	---	---	---	---	---	---	---

Оценка, балл	2,5	3	3	2,5	3	3	17
-----------------	-----	---	---	-----	---	---	----

1. Приведите выражения, соответствующие двум следствиям из закона Гесса на произвольном примере.

2. При температуре 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 10 м<sup>3</sup>. Количество поглощенной при этом теплоты равно 17,26 кДж. Сколько молей газа участвует в этом процессе?

3. Температурная зависимость теплоты образования UPb<sub>3</sub> по реакции:  
U<sub>(ТВ)</sub> + 3Pb<sub>(ж)</sub> = UPb<sub>3(ТВ)</sub> выражается уравнением:

$$\Delta_r H^\circ = -24.556 + 19.875 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 20.356 \cdot 10^{-9} \cdot T^3$$

Рассчитайте  $\Delta_r C_p^\circ$  для этой реакции при 1000 К, не прибегая к справочным данным.

4. Как зависит от температуры энергия Гиббса системы? Дайте обоснованный ответ.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте абсолютную энтропию 42 г СО при 500 К и давлении 1, 5 атм. Газ считать идеальным.

6. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в реакции C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> = C<sub>4</sub>H<sub>6</sub> + 2H<sub>2</sub>, протекающей в газовой фазе при 300 К, если тепловой эффект этой реакции при постоянном давлении равен 237 кДж, а изменение энтропии 230 Дж/К.

### Пример задания по контрольной работе №2

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	3	3	2	3	4	17

1. Какие факторы влияют на константы равновесия K<sub>p</sub> и K<sub>c</sub>, если реагирующую систему рассматривать как идеальную?

2. Диссоциация четырехоксида азота протекает по уравнению: N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> = 2NO<sub>2</sub>. При 298 К и P = 1,0 · 10<sup>5</sup> Па N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> диссоциирует на 18,5%. Рассчитайте степень диссоциации при той же температуре и давлении 0,5 · 10<sup>5</sup> Па.

3. Определите направление протекания реакции CH<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(г)</sub> = CO + 3H<sub>2</sub> при 1000 К:  
а) в стандартных условиях;

б) при следующих исходных парциальных давлениях реагентов:

$$P(\text{CH}_4) = 0,203 \text{ атм,}$$

$$P(\text{H}_2\text{O}) = 1,013 \text{ атм,}$$

$$P(\text{CO}) = 10,13 \text{ атм,}$$

$$P(\text{H}_2) = 2,026 \text{ атм.}$$

Для расчета константы равновесия воспользуйтесь справочными данными.

4. Что называется «составляющими» системы?

5. При давлении 1,01 · 10<sup>5</sup> Па в точке плавления (-38,87 °С) жидкая ртуть имеет плотность 13,69 г/см<sup>3</sup>, а твердая – 14,19 г/см<sup>3</sup>. Рассчитайте температуру плавления ртути при давлении 3 · 10<sup>8</sup> Па, если удельная теплота плавления равна 9,74 Дж/г.

6. Давление насыщенного пара над H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при 178 °С равно 666 Па, а при 211,5 °С – 2666 Па. Чему равно давление насыщенного пара над серной кислотой при 300 °С?

### Пример задания по контрольной работе №3

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	17

1. Укажите, какими свойствами и какого компонента – растворителя или растворенного вещества – определяется величина эбуллиоскопической постоянной.

2. Какие из следующих утверждений справедливы для совершенного бинарного раствора при постоянной температуре?

- закон Рауля соблюдается для каждого компонента раствора:  $P_i = P_i^{\circ}x_i$ ;
- объем смешения  $\Delta V_{см} = 0$ ;
- энтропия смешения  $\Delta S_{см} = 0$ ;
- энергия Гиббса смешения  $\Delta G_{см} = 0$ ;
- теплота смешения  $\Delta H_{см} = 0$ .

3. Температура плавления фенола равна 40°C. Раствор, содержащий 0,172 г ацетанилида (C<sub>8</sub>H<sub>9</sub>ON) в 12,54 г фенола, отвердевает при 39,25°C. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.

4. При образовании 1 моля раствора Si – Mn, мольная доля кремния в котором равна 0,3, выделилось 28700 Дж теплоты. Парциальная молярная теплота растворения марганца в растворе этого состава равна –3770 Дж/моль. Рассчитайте парциальную молярную теплоту растворения кремния в этом растворе.

### Пример задания по контрольной работе №4

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.

2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости BaSO<sub>4</sub> рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,003 М Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора ZnCl<sub>2</sub> с моляльностью 3,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

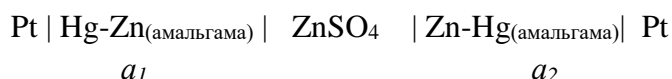
5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в 1,5 раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония. Растворы 0,1М уксусной кислоты и 0,05М гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах? (Что больше?).

### Пример задания по контрольной работе №5

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода I-го рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода?

2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgBr.

4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах  $m_1$  и  $m_2$ . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	$m_1$	Электрод II	$m_2$
KCl   AgCl   Ag	0,005	ZnSO <sub>4</sub>   Zn	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при  $T = 298 \text{ K}$  самопроизвольно протекает реакция  $\text{Pb} + \text{Hg}_2\text{Cl}_2 = \text{PbCl}_2 + 2\text{Hg}$ . Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия  $K_a$ , реакции.

### Пример задания по контрольной работе №6

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

1. Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.

2. Какими данными надо располагать для расчета максимально возможного количества промежуточного вещества в последовательной реакции первого порядка  $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ ? Как зависит высота максимума кривой  $c_B = f(\tau)$  от отношения констант  $k_2/k_1$ ?

3. Для некоторой реакции получены следующие экспериментальные данные:

$c_0$ , моль/л	0,02	0,04	0,06	0,08
$\tau_{1/2}$ , мин	6,3	6,3	6,3	6,3

Можно ли сделать вывод о порядке данной реакции?

4. Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При  $550\text{ }^{\circ}\text{C}$  константа скорости реакции равна  $2,5 \cdot 10^{-5}\text{ c}^{-1}$ , а при  $630\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $141,5 \cdot 10^{-5}\text{ c}^{-1}$ . Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.

5. При смешении равных объемов полумолярных растворов  $\text{H}_2\text{O}_2$  и  $\text{HCHO}$ , взаимодействующих по уравнению  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCHO} = \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$  через 20 мин. Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

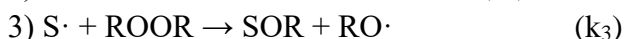
### Пример задания по контрольной работе №7

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	9

1. Какие реакции называются цепными? Дайте определение и назовите основные стадии цепного процесса.

2. Что представляет собой активированный комплекс и чем он отличается от активных молекул?

3. Для разложения пероксида ROOR в растворителе SH предполагается следующая последовательность реакций:



Пользуясь методом стационарных концентраций, выведите кинетическое уравнение для скорости разложения пероксида  $-\frac{d[\text{ROOR}]}{dt}$ .

4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения диацетила при  $285\text{ }^{\circ}\text{C}$  равен  $8,0 \cdot 10^{15}\text{ c}^{-1}$ . Вычислите энтропию активации этой реакции. Трансмиссионный множитель примите равным единице.

## 8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – экзамен, 5 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов за *экзамен (4 семестр)* – 40 баллов, за *экзамен (5 семестр)* – 40 баллов.

### 8.2.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена)

#### 4 семестр

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Первый закон термодинамики, формулировки и математическое выражение. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики применительно к изотермическому, изобарному и изохорному процессам.
2. Теплоемкость идеального газа. Изохорная и изобарная молярные теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Зависимость изобарной теплоемкости от температуры и агрегатного состояния вещества.
3. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты сгорания и образования. Связь тепловых эффектов химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Их использование для нахождения тепловых эффектов химических реакций. Проиллюстрируйте на произвольном примере.
4. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа. Использование интегральных форм уравнения для вычисления тепловых эффектов химических процессов при заданной температуре.
5. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее основные свойства. Вывод выражения для полного дифференциала энтропии. Расчет изменения энтропии в процессах с участием идеального газа. Зависимость энтропии от параметров состояния. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов.
6. Зависимость энтропии вещества от температуры. Изобразите схематически график этой зависимости в температурном интервале, включающем в себя температуры плавления и кипения вещества. Графический и аналитический расчет абсолютной энтропии.
7. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второе начало термодинамики. Математическое выражение 2-го закона термодинамики в изолированной системе. Изобразите характер изменения энтропии в самопроизвольном процессе, протекающем в изолированной системе.
8. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца, свойства.
9. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гиббса. Зависимость энергии Гиббса от давления и температуры.



10. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гельмгольца. Зависимость энергии Гельмгольца от температуры и объема.
11. Равновесный выход химической реакции. Выразите в общем виде константу равновесия  $K_p$  для реакции через равновесное количество молей аммиака, равное  $x$ , и общее давление в системе  $P$ , если для проведения реакции исходные вещества взяты в стехиометрических количествах.
12. Термодинамическая и эмпирическая константы химического равновесия. Методы расчета константы равновесия при  $T \neq 298K$ .
13. Влияние общего давления и примеси инертного газа на равновесный выход продуктов реакции. Рассмотрите на произвольном примере газофазной реакции.
14. Влияние температуры на химическое равновесие. Вывод и анализ уравнения изобары Вант-Гоффа. Приближенное и уточненное интегрирование уравнения. Приведите пример химической реакции, для которой константа равновесия возрастает (убывает) с увеличением температуры.
15. Особенности химического равновесия в гетерогенных системах. Примеры выражения константы химического равновесия для гетерогенных реакций. Влияние давления и добавок инертного газа на сдвиг химического равновесия.
16. Определение среднего и истинного теплового эффекта химической реакции на основании экспериментальных данных о зависимости константы равновесия от температуры. Аналитические и графические методы.
17. Фазовые переходы первого рода. Основные понятия: фаза, составляющее систему вещество, независимый компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы, описание кривых и характерных точек диаграммы. Применение правила фаз к диаграмме. Какое максимальное число фаз может находиться в равновесии в однокомпонентной системе?
18. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния с тройной точкой. Описание кривых и характерных точек на диаграмме. Правило фаз Гиббса.
19. Интегральные формы уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Приведите уравнения, выражающие зависимость давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры при условиях: а)  $\Delta H \neq f(T)$ , б)  $\Delta c = \Delta a + \Delta bT$ . Какому из приведенных выше условий отвечает линейная зависимость в координатах  $\ln P = f(1/T)$ ? Пар считать идеальным газом.
20. Дайте определение температуры кипения жидкости. Зависимость теплоты испарения от температуры. Графическое представление указанной зависимости. Укажите область температур, для которой можно пренебречь влиянием температуры на теплоту испарения.
21. Диаграммы кипения бинарных систем с полной взаимной растворимостью компонентов. Законы Гиббса-Коновалова. Применение правила фаз к исследованию диаграмм кипения.
22. Равновесие “жидкость-пар” в двухкомпонентных системах. Диаграммы “давление-состав”, “температура-состав”, “состав пара-состав жидкости” для систем с положительными отклонениями от закона Рауля.
23. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы А-В характеризуется минимумом на кривой «температура-состав». Компонент А является менее летучим, чем вещество В.

- Описание линий и полей диаграммы. Укажите составы дистиллята и кубового остатка при ректификации жидкой смеси, с большим (меньшим) содержанием компонента А по сравнению с азеотропной смесью.
24. Основы разделения жидких бинарных смесей перегонкой и ректификацией. Возможно ли двухкомпонентную систему, характеризующуюся наличием азеотропа (состав не совпадает с азеотропным), разделить на чистые компоненты? Приведите пояснение.
  25. Парциальные молярные свойства (величины) компонентов раствора. Связь парциальных молярных свойств с общим свойством и составом системы. Уравнения Гиббса-Дюгема.
  26. Идеальные растворы. Свойства. Функции смешения. Уравнения для расчета энергии Гиббса и энтальпии смешения при образовании идеальных растворов из чистых компонентов. Приведите примеры систем, представляющих практически идеальный раствор в жидкой фазе.
  27. Активность, коэффициент активности компонента раствора. Экспериментальное определение коэффициента активности компонента раствора по величине давления его насыщенного пара.
  28. Предельно разбавленные растворы. Законы Рауля и Генри, их применимость для описания зависимости давления насыщенного пара от состава раствора. Уравнения для химического потенциала растворителя и растворенного вещества.
  29. Осмос, осмотическое давление. Причины, вызывающие переход растворителя через полупроницаемую перегородку. Уравнение, связывающее осмотическое давление с концентрацией раствора. Определения молярной массы растворенного вещества по данным измерения осмотического давления.
  30. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Эбулиоскопический и криоскопический методы определения молярной массы растворенного вещества.

#### 5 семестр

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 5, 6, 7 и 8 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
2. Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации. Электрофоретический и релаксационный эффекты снижения электропроводности. В каких опытах подтверждается наличие или отсутствие этих эффектов торможения?
3. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
4. Ионная сила раствора. Влияние посторонних электролитов на средний ионный коэффициент активности данного сильного электролита. Правило ионной силы раствора Льюиса-Рендала, область его применимости.

5. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения.
6. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации, температуры и природы растворителя. Объясните характер указанных зависимостей для слабых и сильных электролитов.
7. Растворы слабых электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Вывод и анализ закона разведения Оствальда для электролита валентного типа 1:1.
8. Влияние концентрации и температуры на константу диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов. Зависимость электропроводности растворов слабых электролитов от концентрации.
9. Молярная и удельная электрические проводимости растворов электролитов, понятие, единицы измерения. Зависимость молярной и удельной электропроводностей от концентрации и природы растворителя.
10. Приведите аналитические выражения двух законов Кольрауша: уравнения квадратного корня,  $\Lambda = f(\sqrt{c})$ , и закона независимого движения ионов. Для каких электролитов (слабых или сильных) и при каких условиях справедливы эти выражения?
11. Классификация гальванических элементов. Химические гальванические элементы, понятие и примеры.
12. Нормальный элемент Вестона: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста, области его применения.
13. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
14. Зависимость ЭДС от активностей участников электрохимической реакции, протекающей в гальваническом элементе. Вывод и анализ уравнения Нернста.
15. Элемент Даниэля-Якоби: устройство элемента, электродные полуреакции, уравнение самопроизвольной реакции, уравнение Нернста.
16. Концентрационные цепи. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.
17. Классификация электродов. Газовые электроды определение, примеры. Вывод и анализ уравнений, выражающих зависимость потенциала водородного и хлорного электродов от активности ионов и давления газа. Схема и область применения водородного электрода.
18. Классификация электродов. Электроды второго рода, определение примеры. Запишите электродную реакцию и уравнение Нернста для выбранного электрода.
19. Влияние концентрации потенциалопределяющих ионов, рН и ионной силы раствора на потенциал электрода. Каломельный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
20. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды: определение, примеры, электродные полуреакции. Вывод и анализ уравнения Нернста для электродов данного типа.
21. Хингидронный электрод: схема электрода, электродные полуреакции, приготовление, область применения.
22. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 0-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические

- выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
23. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
  24. Необратимые гомогенные реакции 2-го порядка с равными начальными концентрациями реагентов. Вывод интегральной формы кинетического уравнения. Кинетическая кривая, уравнение кинетической кривой. Приведите дифференциальную и интегральную формы (без вывода) кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка « $A + B \rightarrow$  продукты», протекающей при постоянных температуре и объеме, если концентрации реагирующих веществ  $A$  и  $B$  в момент начала реакции не равны друг другу.
  25. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 3-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых. Выведите выражение для времени полупревращения исходного вещества.
  26. Параллельные реакции первого порядка. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую параллельные гомогенные реакции первого порядка  $A \rightarrow B$ ,  $A \rightarrow D$  с константами скорости  $k_1$  и  $k_2$  соответственно. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих параллельных реакций. Как меняется соотношение между концентрациями продуктов реакции по мере ее протекания.
  27. Принцип независимости протекания элементарных реакций. Обратимые реакции первого порядка, система дифференциальных уравнений, описывающих скорости элементарных стадий и процесса в целом. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих реакций. Возможные виды кинетических кривых для исходного вещества и продукта реакции в зависимости от соотношения констант скорости прямой и обратной реакций.
  28. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры.
  29. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации и предэкспоненциального множителя. Получите выражение, устанавливающее связь коэффициента Вант-Гоффа с эффективной энергией активации химической реакции.
  30. Изложите основные положения и этапы вывода кинетического уравнения теории активных (бинарных) соударений (ТАС). Приведите основное уравнение теории для случая взаимодействия одинаковых молекул и назовите входящие в него величины.
  31. Константа скорости бимолекулярной реакции, предэкспоненциальный множитель (фактор соударений), энергия активации. Стерический фактор, необходимость его введения в кинетическое уравнение теории.
  32. Изложите основные положения теории переходного состояния, сопровождая их соответствующей кинетической схемой. Определите смысл понятий «активированный

комплекс», «координата реакции», «истинная энергия активации», в терминах теории переходного состояния.

33. Кинетика мономолекулярных реакций в рамках теории активных соударений. Схема Линдемана. Поясните, при каких условиях реакция разложения в газовой фазе при термическом механизме активации протекает по первому порядку, а при каких – по второму.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

### 8.3. Структура и примеры билетов для экзамена.

**Экзамен** по дисциплине «*Физическая химия*» проводится в 4 и 5 семестрах и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 (в 4 семестре) и по разделам 5, 6, 7 и 8 (в 5 семестре) рабочей программы дисциплины.

Билет для **экзамена** состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для **экзамена в 4 семестре**:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии</p> <p>_____ <i>О.А. Райтман</i> (Подпись)</p> <p>«___» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра физической химии</b></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b></p>
	<p><b>Физическая химия основных процессов технологических производств</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса.</p>	
<p>2. Идеальные растворы. Свойства. Функции смешения.</p>	
<p>3. Представьте графическую зависимость константы равновесия экзотермической химической реакции от температуры в координатах <math>\ln K_a = f(1/T)</math>. Поясните, как на основе указанной зависимости рассчитать средний тепловой эффект химической реакции.</p>	
<p>4. 77 граммов четыреххлористого углерода испаряются при нормальной температуре кипения, а затем изотермически расширяются до давления в 2 раза ниже начального. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в данном процессе.</p>	

Пример билета для **экзамена в 5 семестре**:

<p>«Утверждаю» Зав. кафедрой физической химии</p> <p>_____ <i>О.А. Райтман</i> (Подпись)</p> <p>«___» _____ 20__ г.</p>	<p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b></p>
	<p><b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b></p>
	<p><b>Кафедра физической химии</b></p>
	<p><b>20.03.01 Техносферная безопасность</b></p>
	<p><b>Физическая химия основных процессов технологических производств</b></p>
<p><b>Билет № 1</b></p>	
<p>1. Односторонние реакции нулевого порядка. Вывод уравнения для расчета константы скорости реакции. Определение константы скорости из экспериментальных данных (графический метод). Период полупревращения.</p>	
<p>2. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость коэффициента активности иона от ионной силы раствора. Предельный закон Дебая-Хюккеля.</p>	
<p>3. Хлоридсеребряный электрод. Вывод уравнения Нернста для расчёта его потенциала. Область применения хлоридсеребряного электрода.</p>	
<p>4. Сосуд, объемом <math>200\text{ см}^3</math>, содержащий водород и хлор, подвергли действию видимого света с длиной волны <math>\lambda = 420\text{ нм}</math> при <math>t = 25^0\text{ C}</math>. Интенсивность поглощения света <math>I = 2,0 \cdot 10^{-6}\text{ Дж/с}</math>. При облучении реакционной в течение полутора минут парциальное давление водорода снизилось со 150 до <math>100\text{ мм Hg}</math>. Определите квантовый выход реакции синтеза хлористого водорода.</p>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А) Основная литература:

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула: Аквариус, 2014. 660 с.
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула: Гриф и Компания, 2011. 1030 с.
3. Мерецкий А.М., Белик В.В. Растворы электролитов. М:
4. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 126 с.
5. Мерецкий А.М., Белик В.В. Основы электрохимической термодинамики. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2011. 179 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / Ред. А.А. Равдель, Ред. А.М. Пономарева. – 9-е изд. – СПб.: Специальная литература, 1999. – 232 с.
7. Кудряшов, И. В. Сборник примеров и задач по физической химии [Текст] : учебное пособие для хим.-технолог. Спец-тей вузов / И.В. Кудряшов , Г.С. Каретников. – 6-е изд., перераб. И доп. – М.: Высшая школа, 1991. – 527 с.

#### Б) Дополнительная литература :

1. Мерецкий А.М. Физическая химия. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 30 с.
2. Герасимов Я.И., Древинг В.П. и др. Курс физической химии. М.: Химия. 1969, т.1, 624 с.; 1973, т. 2, 623 с.
3. Фролов Ю.Г., Белик В.В. Физическая химия. М.: Химия, 1993. 464 с.
4. Вишняков А.В. Начальный курс физической химии. Химическая термодинамика. М.:МХТИ им. Д.И.Менделеева 2001. 157 с.
5. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа, 2009. 479 с.
6. Кизим, Н. Ф. Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы: учебное пособие / Н. Ф. Кизим. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. – 272 с.
7. Электрохимия, кинетика и катализ. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов: учебное пособие / сост. А. М. Мерецкий. – М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 29 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

1. Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.  
<https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoy-himii/>
2. Журнал «Химическая физика»  
<http://j.chph.ru>
3. Журнал «Теоретические основы химической технологии»  
<http://sciencejournals.ru/journal/toht/>

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет
- Издательство ELSEVIER на платформе Science Direct  
<http://www.sciencedirect.com>.
  - Издательство American Chemical Society (ACS)  
<http://pubs.acs.org>.
  - Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. <https://arxiv.org/>
  - Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>.

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения дисциплины:

- видеозаписи интерактивных лекций – 32;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 320);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 850).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

- электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
- корпоративная электронная почта;
- <https://etutorium.ru/> – LMS eTutorium;
- <https://zoom.us/> – LMS Zoom.



## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Физическая химия основных процессов технологических производств*» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью, учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная меловой доской и учебной мебелью.

Учебные лаборатория физико-химических методов анализа, лаборатория электрохимии, лаборатория спектрохимии, лаборатория термохимии и лаборатория кинетики оснащены необходимой лабораторной мебелью и установками, обеспечивающими выполнение лабораторных работ в соответствии с учебным планом.

Установки (приборы): термостаты, плитки электрические, поляриметры, дифрактометр, эбуллиоскоп, криостаты, кондуктометры, рН-метры, бани водяные с подогревом, фотоколориметры, термометры термометры Бекмана, магнитные мешалки, стабилизатор напряжения, вольтметры, весы электронные, насосы вакуумные, манометр ртутный. рН-метр –милливольтметр рН-420, аквадистиллятор АЭ-25 ООО «Ливам ПФ», весы порционные AND НТ-500, ионометр И-510, комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматограф с пламенно-ионизационным детектором и детектором по теплопроводности «Хроматэк-Кристалл 5000», мешалка лабораторная верхнеприводная STEGLER MB-6, мешалка магнитная STEGLER YS подогревом, мешалка магнитная Таглер ММ - 135 бе– подогрева TAGLER, одноступенчатый вакуумный насос STEGLER 2VP-2,

спектрофотометр однолучевой СФ-104 с разделением светового потока сканирующий, спектрофотометр однолучевой СФ-102 с разделением светового потока сканирующий, столик подъемный лабораторный металлический (тип 1) НВ-150 STEGLER, сушилка для пробирок (тип 2) 0362В (полипропилен) STEGLER, титратор потенциометрический автоматический АТП-02, шкаф сушильный (тип 1) ШС-20-02 СПУ мод. 2202 ОАО «Смоленское СКТБ СПУ».

### 11.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

### 11.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine	Контракт №62-64ЭА/2013	5	бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	5	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> <b>Химическая термодинамика</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;</li> <li>– пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;</li> <li>– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;</li> <li>– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;</li> <li>– навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;</li> <li>– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 и №2</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i></p>
<p><b>Раздел 2.</b> <b>Фазовые равновесия в однокомпонентных системах</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания и</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2</p> <p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	<p>экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;</li> <li>– навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;</li> <li>– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.</li> </ul>	<p><i>в 4 семестре</i></p>
<p><b>Раздел 5.</b> <b>Термодинамическая теория растворов</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;</li> <li>– термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;</li> <li>– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;</li> <li>– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №3</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i></p>

<p><b>Раздел 4.</b> <b>Фазовые равновесия в многокомпонентных системах</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса.</li> <li>– термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;</li> <li>– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;</li> <li>– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.</li> </ul>	<p>Оценка за <i>экзамен в 4 семестре</i></p>
<p><b>Раздел 5.</b> <b>Растворы электролитов</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;</li> <li>– термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;</li> <li>– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №4</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i></p>

<p><b>Раздел 6.</b> <b>Электрохимические системы (цепи)</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;</li> <li>– теорию гальванических явлений.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;</li> <li>– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;</li> <li>– навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;</li> <li>– навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №5</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i></p>
---	---	---

<p><b>Раздел 7.</b> <b>Химическая кинетика</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;</li> <li>– пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;</li> <li>– теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;</li> <li>– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;</li> <li>– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведенных опытов.</li> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;</li> <li>– методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;</li> <li>– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольные работы №6 и №7</p> <p>Оценка за <i>экзамен в 5 семестре</i></p>
<p><b>Раздел 8.</b> <b>Катализ</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических</li> </ul>	<p>Оценка за <i>экзамен</i></p>

	<p>характеристик процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;</li> <li>– основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;</li> <li>– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;</li> <li>– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.</li> <li>– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;</li> <li>– методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;</li> <li>– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.</li> </ul>	<p><i>в 5 семестре</i></p>
--	--	----------------------------



### **13. 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 Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А;

– 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).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины **«Физическая химия  
 основных процессов технологических производств»**  
 основной образовательной программы  
**20.03.01 «Техносферная безопасность»**  
 Форма обучения: **очная**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
3		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
4		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

«Утверждаю»

Проректор по учебной работе



Ф.А. Колоколов

» 06 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЛОСОФИЯ»**

Направление подготовки: 20.03.01 – Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация «бакалавр»

Форма обучения: очная

Рассмотрено и одобрено  
на заседании методической комиссии

РХТУ им. Д.И. Менделеева

« 19 » июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров  
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2023 г.

Программа составлена:  
д.филос.н., проф., зав.кафедрой философии Черемных Н.М.;  
ст.преподавателем кафедры философии Корпачевым П.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

«31» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г., протокол №\_8\_

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность, с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части 1 блока дисциплин учебного плана (Б1.Б.04) и рассчитана на изучение в течение одного семестра на 1 году обучения.

**Цель дисциплины «Философия»** – сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

Обозначенной целью определяются следующие **задачи дисциплины**:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

Дисциплина «Философия» читается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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	<b>УК-1.1.</b> Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;

	поставленных задач	<b>УК-1.2.</b> Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач; <b>УК-3.</b> Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач
Межкультурное взаимодействие	<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<b>УК-5.1.</b> Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе; <b>УК-5.2.</b> Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; <b>УК-5.3.</b> Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм.

В результате освоения дисциплины студент бакалавриата должен:

**знать:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

**уметь:** понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

**владеть:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>0,89</b>	<b>32</b>	<b>24</b>

Лекции (Лек)	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>2,11</b>	<b>76</b>	<b>57</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,11	76	57
<b>Вид контроля:</b>	<b>Экзамен</b>		
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Философии» состоит из двух частей – «История философии» и «Философия: основные проблемы».

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего часов	Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	Экзамен
1	История философии	64	10	10	44	
1.1	Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе	8	2	2	4	
1.2	Раздел 1. Основные философские школы					
1.2.1	Античная философия	8	2	2	4	
1.2.2	Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения	6	-	-	6	
1.2.3	Философия Нового времени. Идеология Просвещения	10	2	2	6	
1.2.4	Немецкая классическая философия	10	2	2	6	
1.2.5	Русская философия	6	-	-	6	
1.2.6	Основы марксистской философии	6	-	-	6	
1.2.7	Основные направления современной философии	10	2	2	6	
2	Философия: основные проблемы	44	6	6	32	
2.1	Раздел 2. Философские концепции бытия	12	2	2	8	
2.2	Раздел 3. Философские концепции сознания и познания	12	2	2	8	
2.3	Раздел 4. Проблемы человека в философии	12	2	2	8	
2.4	Раздел 5. Философия истории и общества	8	-	-	8	

	Подготовка к экзаменам	36				36
	Всего часов	144	16	16	76	36

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1. ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ

#### **Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.**

Возникновение философии в древних цивилизациях: Индии, Китае, Греции в VI веке до н. э. Мифология и зачатки научного знания как предпосылки философии. Социальные условия возникновения философии.

Философия как особая форма общественного сознания. Философия и другие формы общественного сознания: политика, право, мораль, религия, искусство. Философия и философские дисциплины (логика, этика, эстетика, философия права и т.д.).

Объекты и предмет философии. Изменение предмета философии в различные исторические эпохи. Философия и идеология. Философия как рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире.

Роль философии в формировании теоретического мировоззрения. Методологическая функция философии. Философия и ценности. Связь историко-философских концепций с современными проблемами межкультурного взаимодействия.

#### **Раздел 1. Основные философские школы.**

##### **1.1. Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия)**

Поиски первоначал бытия в греческой натурфилософии. Проблема единого и многого. Милетская школа. Пифагор и философия числа. Элейская школа Ксенофана и Парменида. Тожество бытия и мышления. Аргументы Зенона против движения.

Софисты и Сократ. Философия как образ жизни.

Атомы и пустота как первоначала бытия у Демокрита. Значение Демокрита в развитии древнегреческого и последующего материализма.

Учение Платона о бестелесных «видах» («идеях») как учение объективного идеализма. «Бытие» («идеи»), «небытие» («материя») и мир чувственных вещей. Дуализм души и тела. Учение Платона о знании. Учение о государстве и о воспитании.

Учение Аристотеля о четырех причинах (началах). Натурфилософия Аристотеля, его физика и космология. Логика Аристотеля. Учение об обществе и государстве. Психология и этика Аристотеля.

Эллинистическая философия. Эпикуреизм, стоицизм, скептицизм как итог всей истории античной философии.

##### **1.2. Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения.**

Возникновение христианства, его влияние на общество и философию. Истоки христианской философии. Основные этапы развития средневековой философии: патристика и схоластика.

Патристика. Креационизм (идея творения) – основа патристической онтологии. Философия Августина. Проблема соотношения знания и веры. Учение Августина о личности.

Схоластика. Философия Фомы Аквинского – попытка приспособить философию Аристотеля к учению католической церкви. Учение о гармонии разума и веры. «Естественная теология» Фомы Аквинского и его «доказательства» бытия Бога.

Борьба номинализма и реализма: Ансельм Кентерберийский, Пьер Абеляр, Фома Аквинский, Иоанн Дунс Скот, Уильям Оккам.



Философия гуманизма. Натурфилософия и диалектика Возрождения (Николай Кузанский, Пико делла Мирандола, Эразм Роттердамский, Мишель Монтень, Джордано Бруно). Социально-политические учения (Никколо Макиавелли, Томас Мор, Томмазо Кампанелла).

### **1.3. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения**

Эмпиризм и рационализм – основные направления философии Нового времени. Ф. Бэкон – основоположник эмпиризма. Роль методологии в научном познании. Разработка индуктивного метода. Учение о призраках ума. Классификация наук. Социально-политические идеи. Р. Декарт – основоположник рационализма Нового времени. Учение о методе. Дуализм Декарта – учение о двух субстанциях.

Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Теория общественного договора Т. Гоббса.

Дж. Локк. Учение о чувственном опыте как единственном источнике знания (сенсуализм). Критика Локком учения о врожденных идеях. Теория первичных и вторичных качеств. Социально-политические взгляды Локка.

Дж. Беркли. Критика понятия субстанции. Утверждение о субъективности первичных качеств. Вещи как «комплексы ощущений».

Давид Юм – основоположник принципов новоевропейского скептицизма. Критика Юмом понятия объективной причинности.

Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Учение Спинозы о субстанции, монизм и пантеизм; учение о человеке, свободе и необходимости. Учение о монадах Г. Лейбница. Идеализм и априоризм теории познания Лейбница.

Философия эпохи Просвещения. Основные представители французского материализма XVIII века: Ж. Ламетри, Д. Дидро, К. Гельвеций, П. Гольбах. Основные черты французского материализма. Социально-политические идеи мыслителей эпохи Просвещения.

### **1.4. Немецкая классическая философия**

Немецкая классическая философия (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель) – общая характеристика.

И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Коперниканский переворот» в философии. Учение Канта о «вещах в себе» и «явлениях». Познавательные способности человека: чувственность, рассудок и разум. «Критика практического разума» – учение Канта о нравственности; кантовский категорический императив. «Критика способности суждения» как попытка преодолеть разрыв между миром сущего и миром должного. Кант и телеология. Учение Канта о прекрасном, вкусе, гении.

Философия Фихте. Особенности философии Шеллинга.

Г. Гегель. Объективный идеализм и диалектика. Учение о саморазвитии абсолютной идеи. Основные черты гегелевской диалектики. Законы и категории диалектики. Учение об историческом прогрессе, государстве, праве и свободе.

Антропологический материализм Л. Фейербаха.

### **1.5. Русская философия XIX – XX вв.**

Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов и их борьба против идеализма (Белинский, Герцен, Огарев, Чернышевский, Добролюбов, Писарев).

Историософия Константина Леонтьева.

Вл. Соловьев. Мистико-максималистская проповедь «теургического делания», призванного к «избавлению» материального мира от разрушительного воздействия времени и пространства, преобразованию его в «нетленный» космос красоты. Теократическая утопия. Философская доктрина «всеединства» и религиозно-поэтическое учение о Софии.

Бердяев Н.А. – представитель персонализма и экзистенциализма. Учение о свободе. Творчество, преодолевающее отчуждение и внеположенность объектов человеку. Личность как средоточие всех душевных и духовных способностей человека, его «внутренний экзистенциальный центр». Конфликт между личностью и объективацией – главное содержание учения Бердяева о человеке и обществе.

«Конкретная метафизика» П. А. Флоренского.

Русский философский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К. Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).

Социокультурные особенности и традиции русского народа.

### **1.6. Основы марксистской философии**

Учение Маркса об отчуждении. Отчуждение родовой сущности человека. Отчуждение от собственности на средства производства, отчуждение от организации труда, в процессе труда, в распределении, обмене (товарный фетишизм). Отчуждение не только рабочего, но и собственника средств производства. Самоотчужденность. Отчужденность социальных институтов. Преодоление отчуждения.

Сущность материалистического понимания истории: определяющая роль производственных отношений. Закон возрастания роли народных масс в историческом процессе. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Теория классовой борьбы. Марксизм и современность.

Концепция человека и личности в марксизме.

### **1.7. Основные направления современной философии**

Позитивизм и неопозитивизм. Актуальные философско-методологические проблемы: роль знаково-символических средств научного мышления, отношение теоретического аппарата и эмпирического базиса науки, природа и функция математизации и формализации знания.

Постпозитивизм. Понятие «критический рационализм». Фальсификационизм и антикумулятивизм Поппера. Принцип «фаллибилизма». Способ выдвижения гипотез. Метод проб и ошибок. Концепция научных революций Куна. Понятие научного сообщества и научной парадигмы. Понимание истины у Куна.

Герменевтика. Основные проблемы: герменевтический круг, традиция, авторитет, языковость и др. Герменевтика как методологическая основа гуманитарного знания.

Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле.

Ф. Ницше и философия жизни. Экзистенциализм. Основные экзистенциалы: экзистенция, присутствие, время, страх, свобода, заброшенность, пограничная ситуация.

Фрейдизм и неофрейдизм. Постмодернизм.

## **2. ФИЛОСОФИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

### **Раздел 2. Философские концепции бытия**

Онтология и ее предмет. Бытие и небытие как фундаментальные категории онтологии. Проблема бытия в истории философии.

Проблема материи и субстанции в философии. Бытие, материя, природа: различие и связь. Понятия материального и идеального. Понятие материи в современной науке и философии. Основные философские направления: материализм и идеализм. Монистические, дуалистические и плюралистические концепции бытия.

Научные, религиозные и философские картины мира. «Вторая», искусственная природа. Экологическая философия. Биоэтика. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Структурная и динамическая организация бытия. Движение и развитие. Формы движения материи. Диалектика как философская концепция развития. Детерминизм и

индетерминизм. Законы динамические и статистические. Вероятностная картина мира. Виртуальная реальность и ее особенности.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки.

### **Раздел 3. Философские концепции сознания и познания**

Эволюция понятий «дух», «душа», «сознание». Проблемы духа и материи. Проблема происхождения сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Психофизическая проблема. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание и самосознание. Сознание и кибернетика. Компьютер и человек. Формализованные языки, машинные языки.

Предмет гносеологии. Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Субъект и объект познания. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Интуиция и творчество. Понимание и объяснение.

Проблема истины. Основные теории истины. Классическая теория истины и ее альтернативы (конвенционализм, когерентная, корреспондентская, «экономию мышления»), религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.

### **Раздел 4. Проблемы человека в философии**

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Человек, общество, культура. Человек и природа. Биологическое и социальное в человеке. Биологизаторство и социологизаторство. Биология человека в эпоху НТР. Человек в информационной цивилизации.

Человек в системе социальных связей. Сущность человека. Представление о совершенном человеке в различных культурах. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Насилие и ненасилие. Движение ненасилия, его судьба и роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности. Свобода совести. Мораль, справедливость, право. Проблемы разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Современная философская антропология. Интеграция знаний о человеке. Иррационалистическая трактовка человека. Человек в философии постмодернизма.

### **Раздел 5. Философия истории и общества**

Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость.

Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Современная идеология прогресса. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего. «Ловушки» прогресса. Технологический детерминизм. Теория информационного роста (А.Тоффлер, Э. Масуда, М. Мак-Люэн). Идея «конца истории» и ее критика.

Природа и общество, различие и связь. Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Гражданское общество и правовое государство. Философские способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.

## **5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент	Раз-	Раз-	Раз-	Раз-	Раз-
---	--	------	------	------	------	------

	должен	дел 1	дел 2	дел 3	дел 4	дел 5
	<b>Знать</b>					
1.	основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей	+	+	+	+	+
2	связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;	+	+	+	+	+
	<b>Уметь</b>					
3	понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни		+	+	+	+
4	грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал	+			+	+
5	применять полученные философские знания к решению профессиональных задач				+	+
	<b>Владеть</b>					
6	представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания, а также основами философского мышления	+	+	+	+	+
7	категориальным аппаратом изучаемой дисциплины		+	+	+	+
8	философскими методами анализа различных проблем,			+	+	+
9	навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира		+	+	+	+
	В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие универсальные компетенции и индикаторы их достижения					
1 0	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
	<b>УК-1.1.</b> Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной					

		<p>деятельности; метод системного анализа;</p> <p><b>УК-1.2.</b> Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</p> <p>применять системный подход для решения поставленных задач;</p> <p><b>УК-3.</b> Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач</p>					
1	<p><b>УК-5.</b></p> <p>Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества социально-историческом, этическом философском контекстах</p>	<p><b>УК-5.4.</b> Знает основные разделы и направления философии, а также методы и приемы философского анализа проблем;</p>	+	+	+	+	
1		<p><b>УК-5.5.</b> Знает нравственные ценности, представления о совершенном человеке в различных культурах;</p>			+	+	+
		<p><b>УК-5.8.</b> Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p>			+	+	+

		<b>УК-5.9.</b> Умеет грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал;	+	+	+	+	+
		<b>УК-5.14.</b> Владеет навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на действительность.		+	+	+	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### Примерные темы практических занятий по дисциплине

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.1	Философия, ее происхождение и роль в обществе	2
1.2.1	Античная философия	2
1.2.3	Философия Нового времени. Эпоха Просвещения.	2
1.2.4	Немецкая классическая философия	2
1.2.7	Основные направления современной философии	2
2.1	Философские концепции бытия	2
2.2	Философские концепции сознания и познания	2
2.3	Проблемы человека в философии	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных, домашних работ и тестовых заданий по разделам дисциплины;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в олимпиаде по философии и студенческой конференции;
- написание рефератов и эссе.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка – 40 баллов), реферата (максимальная оценка – 20 баллов) и итогового контроля в форме экзамена.

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

1. Философия и мифология: связь и различие.
2. Понятие мировоззрения. Структура мировоззрения.
3. Социально-политическая жизнь в Древней Греции и ее влияние на философию.
4. Решены ли парадоксы Зенона?
5. Атомистическая теория Левкиппа и Демокрита и современный атомизм.
6. Сократ и мы. Уроки философии Сократа.
7. Платон о смысле любви. Диалог «Пир».
8. Физика Аристотеля и современная физика.
9. Эпикурейский идеал добродетельной и счастливой жизни.
10. Университеты и образование в Средние века.
11. Модель человека в христианской философии.
12. Натурфилософия Возрождения. Пантеизм.
13. Алхимия в контексте средневековой культуры.
14. Н. Макиавелли. Трактат «Государь».
15. Научная революция XVII века и ее особенности.
16. Галилео Галилей как ученый и философ.
17. От алхимии – к научной химии. Творчество Роберта Бойля.
18. Учение Д. Локка о первичных и вторичных качествах в свете современной химии.
19. Вольтер и свободомыслие в эпоху Просвещения.
20. Руссо и Робеспьер. Руссо о «ловушках» демократии.
21. Жизнь и творчество Иммануила Канта.
22. «Категорический императив» И. Канта и его современное значение.
23. Н.А. Бердяев об особенностях русского национального характера.
24. Модель истории в философии Н.Я. Данилевского. Россия и Европа.
25. Русский космизм и концепция устойчивого развития современного общества.
26. Философские идеи ранних работ К. Маркса и Ф. Энгельса.
27. А. Шопенгауэр. Жизнь между страданием и скукой.
28. Ф. Ницше о человеке и сверхчеловеке. Критика морали и христианства.
29. З. Фрейд: сознание, бессознательное и поведение человека.
30. Учение о свободе в философии Ж.-П. Сартра.
31. Философский смысл романа «Чужой» и повести «Падение» А. Камю.
32. Принцип верификации и его роль в науке и философии.
33. Парадигмы Т. Куна и логика развития химии.
34. Мировоззренческий смысл понятий бытия и небытия.
35. Современная физика о видах материи и их взаимосвязи.

36. Является ли вакуум материей?
37. Виртуальная реальность – реальность ли?
38. Проблема реальности различных форм пространства и времени. Можно ли говорить о химическом времени?
39. Хаос и космос. Термодинамика неравновесных систем И. Пригожина. Проблема самоорганизации.
40. Проблемы духовной жизни современной молодежи.
41. Проблема создания искусственного интеллекта.
42. Классическая концепция истины и ее современные варианты.
43. Модель будущего человека в антиутопиях Замятина, Хаксли, Оруэлла.
44. Современная музыка и ее влияние на духовную жизнь молодежи.
45. Психоделическая революция. Проблема наркотиков в современном мире.
46. Ж.-П. Сартр: онтология свободы и ответственности.
47. Проблема свободы и смысла жизни в эссе А. Камю «Миф о Сизифе».
48. Смысл жизни, смерть и бессмертие.
49. Феномен «массового человека» в работе Х. Ортеги-и-Гассета «Восстание масс».
50. Феномен «одномерного человека» в одноименной работе Г. Маркузе.
51. Геополитическая философия Л.Н. Гумилева.
52. Особенности информационной цивилизации.
53. Работа Ф. Фукуямы «Конец истории» – наука или провокация?

## **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (1 контрольная работа по первому разделу, 2 контрольная работа – по разделам 2-3, 3 контрольная работа – по разделам 4-5). Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов.

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.**

### **Вариант 1.**

- 1. Какое из следующих положений точнее выражает сущность мировоззрения?**
  - а) совокупность естественнонаучных и гуманитарных знаний;
  - б) научная картина мира;
  - в) общее понимание мира и смысла человеческой жизни
- 2. Родиной термина «философия» является ...**
  - а) Древняя Индия
  - б) Древний Китай
  - в) Древняя Греция
  - г) Древний Рим
- 3. Кто из философов первым употребил термин «философия»?**
  - а) Сократ
  - б) Пифагор
  - в) Гераклит
  - г) Платон
- 4. Мудрецы говорили, что небо, земля, Боги и люди поддерживаемы порядком, и именно поэтому все это они называли космосом. О каких мудрецах здесь идет речь?**
  - а) пифагорейцы;
  - б) элеаты;
  - в) атомисты.



5. *«Морская вода - чистойшая и грязнейшая: рыбам она питательна и спасительна, людям же она не пригодна для питья и пагубна». Кому из античных философов принадлежит это высказывание?*

- а) Платону;
- б) Гераклиту;
- в) Пармениду.

6. *Кто из перечисленных философов не принадлежал к Милетской школе?*

- а) Фалес
- б) Гераклит
- в) Анаксимандр
- г) Анаксимен

7. *Какому философу античности принадлежит следующее высказывание:*

*«Одно и то же есть мысль и то, о чем мысль существует.*

*Ибо ведь без бытия, в котором ее выражение, мысли тебе не найти?»*

- а) Гераклиту;
- б) Фалесу;
- в) Пармениду.

8. *Известный американский физик, лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман, имея в виду греческую философию, писал: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям ...перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию?» Какое суждение древних имел в виду Фейнман?*

- а) Познай самого себя
- б) Вода есть наилучшее
- в) Все тела состоят из атомов
- г) Число есть самое мудрое из вещей

9. *Вычеркните лишнее имя...*

- а) Фалес
- б) Анаксимандр
- в) Гераклит
- г) Анаксимен

10. *Кто автор определения «человек – политическое животное»?*

- а) Сократ
- б) Платон
- в) Аристотель
- г) Эпикур

## Вариант 2.

1. *«Познай самого себя». Какой философ сделал это девизом своей школы?*

- а) Фалес
- б) Сократ
- в) Пифагор
- г) Аристотель<sup>2</sup>

2. *Кто из названных философов впервые ставит проблему человека в центр интересов?*

- а) Фалес
- б) Гераклит
- в) Сократ
- г) Платон

3. *Кому принадлежит идея познания как припоминания (анамнесис)?*

- а) Демокриту
  - б) Гераклиту
  - в) Пифагору
  - г) Платону
- 4. Античный философ, создавший логику как науку...**
- а) Платон
  - б) Сократ
  - в) Парменид
  - г) Аристотель
- 5. Христианское понимание смысла жизни заключается в ...**
- а) материальном обогащении
  - б) спасении
  - в) преобразовании мира
  - г) накоплении знаний
- 6. IX – XIV вв. средневековой европейской философии называют этапом ...**
- а) апологетики
  - б) схоластики
  - в) патристики
  - г) софистики
- 7. В основе философии Дж. Бруно лежит ...**
- а) натурализм
  - б) гедонизм
  - в) пантеизм
  - г) деизм
- 8. Автор работы «Государь»...**
- а) Томас Мор
  - б) Эразм Роттердамский
  - в) Никколо Макиавелли
  - г) Томмазо Кампанелла
- 9. Автор знаменитой «Исповеди», великий христианский мыслитель ...**
- а) Иоанн Росцеллин
  - б) Аврелий Августин
  - в) Фома Аквинский
  - г) Уильям Оккам
- 10. Идейное течение, появившееся в эпоху Возрождения, называется ...**
- а) персонализмом
  - б) космизмом
  - в) гуманизмом
  - г) утилитаризмом

### Вариант 3

- 1. Философские течения, оформившиеся в Новое время, называются ...**
- а) материализм – идеализм
  - б) диалектика – метафизика
  - в) эмпиризм – рационализм
- 2. Кому из философов Нового времени принадлежит изречение «Мыслью, следовательно, существую»?**
- а) Ф.Бэкону
  - б) Д. Локку
  - в) Р. Декарту
  - г) Д. Беркли

3. Демокрит считал, что «мнимы боль, горький вкус, жара, холод, цвет, истинны лишь атомы и пустота». Какую теорию Локка предвосхитил Демокрит своим знаменитым высказыванием?

- а) теорию познания
- б) теорию первичных и вторичных качеств;
- в) теорию врожденных идей.

4. «Нет ничего в разуме, чего первоначально не было бы в чувствах». Принципом какой философской позиции является это высказывание Дж. Локка?

- а) рационализма;
- б) сенсуализма;
- в) материализма

5. Автором работы «Левиафан» является...

- а) Ф. Бэкон
- б) Б. Спиноза
- в) Т. Гоббс
- г) Дж Беркли

6. Кому принадлежит высказывание «Не плакать, не смеяться, не негодовать, а понимать»?

- а) Т. Гоббсу
- б) Дж. Беркли
- в) Б. Спинозе

7. Автор «Трактата о началах человеческого знания»...

- а) Т. Гоббс
- б) Р. Декарт
- в) Дж. Беркли
- г) Д. Юм

8. Договорная теория происхождения государства разработана...

- а) Сократом, Платоном, Аристотелем
- б) Дидро, Гельвецием, Гольбахом
- в) Гоббсом, Локком, Руссо
- г) Марксом, Энгельсом, Лениным

9. В качестве подлинно научного метода познания Ф. Бэкон утверждает ...

- а) дедукцию
- б) обобщение
- в) индукцию

10. Заблуждения человеческого ума Ф. Бэкон назвал...

- а) эйдосами
- б) идолами
- в) феноменами

Разделы 2-3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

### Вариант 1

*Понятия бытия и небытия впервые появляются в философии ...*

Гераклита  
Парменида  
Платона

*Материалистами были...*

Платон  
Демокрит

Гегель

Маркс

**Идеалистами были...**

Спиноза

Платон

Беркли

Фома Аквинский

**С позиций марксистской философии материя есть...**

субстанция природы

все, что нас окружает

комплекс ощущений

объективная реальность, данная в ощущениях

**Что из перечисленного не является материальным?**

свет

эмоции

вакуум

научные законы

**Что из перечисленного не является атрибутом материи?**

пространственная протяженность

движение

несотворимость и неуничтожимость

мышление

**Какое суждение верно?**

движение абсолютно, а покой относителен

движение и покой и абсолютны, и относительны в зависимости от системы отсчета

покой есть частный случай движения

**Развитие – это.....**

всякое изменение

регресс

прогрессивное изменение

направленное, необратимое изменение

**Три основных закона диалектики сформулировал...**

Гераклит

Кант

Гегель

Маркс

**С точки зрения Ньютона время – это.....**

вечность

форма чувственного созерцания

абсолютная, не зависящая материи длительность

форма бытия движущейся материи

## Вариант 2

**Какой из этих атрибутов является атрибутом сознания...**

пространственная протяженность

масса

мышление

неуничтожимость

**Сознание считается материальным в концепциях:**

вульгарного материализма

марксизма

идеализма

**Кто сделал бессознательное предметом анализа:**

Кант

Ницше

Фрейд

**Сомнение в возможности человека получить истинные знания высказывали...**

идеалисты

скептики

агностики

**Какую позицию выражает гносеологический материализм?**

мышление тождественно бытию

познание есть самопознание духа

познание есть отражение бытия (материи)

**Отражение какого-либо одного свойства предмета есть...**

восприятие

понятие

ощущение

**К какому виду относится умозаключение, в котором степень общности посылок больше степени общности вывода:**

индуктивное

дедуктивное

традуктивное

**Корреспондентская теория истины утверждает, что истина – это.....**

согласие по поводу знания

вера

знание, соответствующее реальности

знание, приносящее практическую пользу

**Какой концепции истины отвечает высказывание Платона: «...тот, кто говорит о вещах в соответствии с тем, каковы они есть, говорит истину, тот же, кто говорит о них иначе, - лжет...»:**

классической

прагматической

конвенционалистской

**Что из перечисленного не является формой научного знания....**

эмпирические факты

законы

гипотезы и теории

обыденный опыт

**Разделы 4-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.**

1. Аристотель писал, что человек – это политическое животное. Исчерпывается ли сущность человека таким определением?
2. Разделены ли по времени антропогенез и социогенез?
3. Ницше писал, что человек произошел от большой обезьяны. Что имел в виду Ницше?
4. Как назвал современного человека Герберт Маркузе в одноименном трактате? Что он имел в виду?
5. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?
6. Итальянский врач Чезаре Ломброзо считал, что преступники обладают врожденными анатомо-физиологическими предрасположенностями. О каких предрасположенностях

будущих преступников писал Ломброзо и какую концепцию в трактовке человека он представлял?

7. Основоположник теории утилитаризма в этике Иеремия Бентам считал, что фундаментальный вопрос нравственности прост: приносит ли мне какой-то поступок удовольствие. Прокомментируйте это мнение.

8. Согласно распространенной трактовке утилитаризма, лучше быть счастливой свиньей, чем несчастливым философом. Вызывает у вас такая мысль протест? Если – да, то почему?

9. А. Эйнштейн писал: «Только нравственность в наших поступках придает красоту и достоинство нашей жизни». Какой этической концепции соответствует такая позиция?

10. Означает ли факт частого нарушения правил и канонов этики, что эти правила не являются истинными?

11. Как вы понимаете афоризм Пифагора: «Не гоняйся за счастьем, оно всегда в тебе самом»?

12. Способность человека думать о своей смерти – это признак малодушия или смелости?

13. Что такое аксиология?

14. Каковы представления о ценностях в античности? В христианстве?

15. Каков вклад Канта в учение о ценностях?

16. Русский религиозный философ, священник Павел Флоренский писал: «Лицо меняется, лик – нет». Как вы понимаете это высказывание?

17. Как вы понимаете слова Ж.- П. Сартра «Человек есть проект самого себя»?

18. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?

19. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?

20. Когда возникла философская антропология как самостоятельная отрасль знания? Назовите основоположников философской антропологии.

21. Назовите основные видовые признаки человека. Меняются ли они в ходе эволюции?

22. Какие еще факторы, кроме труда, имели важнейшее значение в становлении человека и общества?

23. Какие концепции в философии и науке являются характерными для биологизаторства и социологизаторства?

24. Что означает принцип свободы совести? Как он представлен в Конституции Российской Федерации?

25. В чем отличие природы и общества? Назовите основные отличительные признаки.

26. Возможна ли наука об обществе?

27. Как соотносятся друг с другом человек и общество?

28. Чем отличаются всеобщая история человечества и философия истории?

29. Какую концепцию истории выразил греческий драматург Софокл: «Нынче горе, завтра счастье – как Медведицы небесной круговорота извечный ход»?

30. Почему немецкий культуролог Оствальд Шпенглер назвал западно-европейскую культуру фаустовской?

31. Какая идея объединяет культурологическую концепцию истории О. Шпенглера и цивилизационную концепцию А. Тойнби?

32. Гегель внес в формулу прогресса свободу. Как понимал свободу Гегель?

33. Одна из работ социолога Питирима Сорокина называется «Социологический прогресс и принцип счастья». Можно ли счастье вносить в формулу прогресса?

34. Назовите основные признаки информационного общества?

35. Какие проблемы современности являются глобальными?

36. Каковы основные признаки государства?

37. В чем отличие понятий «государство» и «гражданское общество»?

38. Можно ли устранить государство? И если нет – обязаны ли мы ему подчиняться?

39. Возможно ли гражданское общество без правового государства?

40. Что такое толерантность? Вы считаете себя толерантным человеком? Это природное качество или его можно воспитать?
41. Может ли либеральная демократия выжить в современном мире?
42. Каковы особенности политики в информационном обществе?
43. Охарактеризуйте теорию круговорота локальных, замкнутых цивилизаций английского историка Арнольда Тойнби. Чем она отличается от других теорий исторического круговорота?
44. Разделял ли прогрессистскую трактовку истории немецкий философ Карл Ясперс? В чем он видит смысл и назначение истории?
45. Какие ловушки и проблемы подстерегают нас в информационном обществе?
46. Можно ли определить политику как форму взаимодействия между теми, кто управляет, и теми, кем управляют?
47. Французский социалист, теоретик анархизма П.Ж. Прудон считал, что причинами насилия и социального хаоса являются не индивиды и не группы индивидов, а само государство. Были ли у него основания так считать?
48. Как соотносятся власть и нравственность? Можно ли говорить об их взаимодействии?
49. Назовите основные признаки демократии. Развитая юридическая система является сама по себе признаком демократии?
50. Охарактеризуйте особенности связи политики и экономики в современном обществе.

### **8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)**

Билет включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины и включает 2 вопроса.

Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Происхождение философии. Источники философии и понятие префилософии.
2. Предмет философии, его специфика. Основные вопросы философии.
3. Понятие мировоззрения и его структура. Соотношение философии и мировоззрения.
4. Философия и: наука, политика, искусство, религия.
5. Античная философия: милетская школа, Гераклит.
6. Античная философия: элеаты (Парменид, Зенон).
7. Античная философия: Пифагор и его школа.
8. Античная атомистика, ее значение для науки.
9. Философия софистов. Сократ.
10. Объективный идеализм Платона.
11. Философия Аристотеля.
12. Эллинистически-римская философия.
13. Основные этапы и проблемы философии Средних веков.
14. Основные проблемы философии эпохи Возрождения.
15. Эмпиризм и рационализм в философии Нового времени: Ф. Бэкон и Р. Декарт.
- 16.. Учение о субстанции: Декарт, Спиноза.
17. Сенсуализм Дж. Локка.
- 18.. Субъективный идеализм Дж. Беркли и Д. Юма.
19. Социально-политическая философия Нового времени. Концепции государства, права, демократии.
20. Г.-В. Лейбниц и идеология Просвещения.
21. Проблемы гносеологии, этики и эстетики в философии И. Канта. Диалектика Канта.
22. Философия И.Г. Фихте.
23. Натурфилософия Шеллинга.
24. Система и метод в философии Гегеля.
25. Антропологический материализм Л. Фейербаха.

26. Спор западников и славянофилов и его историческое значение.
27. Русский религиозный идеализм. В.С. Соловьев.
28. Русский космизм.
29. Принципы марксистской философии.
30. Иррационалистические школы в философии конца XIX– начала XX вв.
31. Экзистенциализм.
32. Фрейдизм и неофрейдизм.
33. Позитивизм и его эволюция.
34. Основные проблемы философии постмодернизма.
35. Религиозная философия XX века.
36. Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.
37. Понятие субстанции и материи в современной науке и философии.
38. Основные философские направления: материализм и идеализм.
39. Взаимосвязь материи и движения. Движение и покой.
40. Формы движения материи и их взаимосвязь.
41. Движение и развитие. Диалектика как теория развития.
42. Детерминизм и индетерминизм в философии и науке. Вероятностная картина мира.
- 43.. Концепции пространства и времени в истории философии и науки.
44. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.
45. Социальные и культурные основания формирования сознания. Роль труда в происхождении сознания.
46. Сознание и язык. Функции языка в обществе.
- 47 Материальное и идеальное. Мозг и сознание.
48. Структура сознания. Сознание и бессознательное.
49. Сознание и самосознание. Образ «Я».
50. Проблема познания в истории философии: скептицизм, агностицизм, сенсуализм, рационализм.
51. Структура познания: диалектика чувственного и рационального. Эмпирическое и теоретическое
52. Основные концепции истины. Диалектика истины.
53. Структура научного знания; его методы и формы. Критерии научности.
54. Философские проблемы антропосоциогенеза.
55. Человек как предмет философского анализа в истории философии.
56. Проблема биологического и социального в человеке. Современная социобиология.
57. Человек, индивид, личность. Свобода и ответственность личности.
58. Место и роль эстетических, нравственных и религиозных ценностей в жизни человека.
59. Смысл жизни. Жизнь, смерть, бессмертие.
60. Природа и общество. Географический детерминизм, его истоки и эволюция.
61. Необходимость и свобода в историческом процессе. Роль личности в истории.
62. Циклические концепции исторического процесса (О. Шпенглер, Н. Я. Данилевский, А. Тойнби, Л. Н. Гумилев и др.).
63. Прогрессистская модель развития общества. Критерии и формулы прогресса.
64. Марксистская модель общества и истории.
65. Технологический детерминизм. Теория информационного общества.
66. Глобальные проблемы современности.
67. Социальная система общества. Социальные общности и группы.
68. Учение о государстве. Политика и власть. Государство и партии.
69. Гражданское общество и правовое государство.
70. Проблема толерантности в современном обществе.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.



## 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (2 семестр)

Экзамен по дисциплине «Философия» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-5 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

### Пример билета

«Утверждаю» зав. кафедрой философии Н.М. Черемных (Подпись) (И. О. Фамилия) «_31_»_05_2023_г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	<b>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</b>
	Кафедра философии
	Код и наименование направления подготовки: 20.03.01 – <b>Техносферная безопасность</b>
	Наименование дисциплины: <b>Философия</b>
<b>Билет № 1</b>	
Происхождение философии. Источники философии и понятие предфилософии. Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 9.1. Рекомендуемая литература.

#### А. Основная литература

1. Черемных Н.М., Мартиросян А.А., Корпачев П.А. Философия для технических вузов. Методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2023. 76 с.
2. Алейник Р.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Панин С.А. Философия истории и общества. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 44 с.
3. Алейник Р.М., Алиева К.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Мартиросян А.А., Панин С.А., Черемных Н.М. История философии. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 280 с.

#### Б. Дополнительная литература

1. Алиева К.М., Клишина С.А., Черемных Н.М. Философская онтология: учение о бытии. Учебно-методическое пособие. М., РХТУ им Д.И. Менделеева, 2014. 60 с.
2. Алейник Р.М. Проблема человека в философии. Проблема ценностей в философии. Учебное пособие. РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 63 с.
3. Алейник Р.М. Современная западная философия (вторая половина XX в.). Учебное пособие. М., РХТУ им Д.И. Менделеева, 2002. 100 с.
4. Голубинцев В.О., Данцев А.А., Любченко В.С. Философия для технических вузов. Ростов н/Д., 2010. 503 с.
5. Клишина С.А., Панин С.А., Корпачев П.А. Философия, её предмет и функции. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 48 с.
6. Мартиросян А.А., Панин С.А. Философские проблемы сознания и познания. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 64 с.
7. Черемных Н.М., Алейник Р.М., Клишина С.А., Панин С.А. Философия. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 88 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научной информации

## **Электронная библиотека «Гумер» — философия**

[http://www.gumer.info/bogoslov\\_Buks/Philos/index\\_philos.php](http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php)

### **Все о философии**

<http://www.filosofa.net>

*Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.*

### **История философии. Энциклопедия**

<http://velikanov.ru/philosophy>

*Интернет-версия энциклопедии. Издание включает в себя более семисот статей, посвященных ключевым понятиям, традициям, персоналиям и текстам, определившим собою как философский канон, так и современные направления философской мысли.*

### **Национальная философская энциклопедия**

<http://terme.ru>

*Ресурс включает в себя нескольких десятков энциклопедий, глоссариев, справочников и словарей. По ним можно осуществлять поиск интересующего понятия, термина, темы и т.д. Проект включает в себя 75 словарей, в которых можно найти более 35000 определений. Включает в себя такие разделы как: «Философские словари и энциклопедии»; «Термины по истории философии»; «Культурологические словари» и др.*

### **Философия**

<http://www.fillek.ru>

*Сайт, посвященный философии. Охватывает огромный период зарождения и развития философии: от философии Древней Индии и Китая до наших дней. Информация группируется по разделам. В тексте электронных статей есть ссылки на источники.*

### **Философия: студенту, аспиранту, философу**

<http://philosoff.ru>

*На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.*

### **Философский портал**

<http://philosophy.ru>

*На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.*

### **Online школа «Ступени»: Философия. Тесты**

<http://diplom-dissertacia.ru/school/index.htm>

*Тесты по истории философии (начиная с древневосточных школ и вплоть до философских течений начала XX века) и основному курсу философии. Предназначенные в качестве основы для проверки и самопроверки усвоения вузовского учебного курса.*

### **Растрепанный блокнот**

<http://netnotes.narod.ru/texts/t9.html>

*Философские цитаты из нефилософских художественных произведений.*

### **Хрестоматия по Философии**

[http://gendocs.ru/v35117/белоусова\\_л.а.\\_и\\_др.\\_хрестоматия\\_по\\_философии](http://gendocs.ru/v35117/белоусова_л.а._и_др._хрестоматия_по_философии)

Научные журналы:

### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- видео- и тексты лекций, размещенных на платформе Moodle (общее число лекций 15);
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Философия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для практических занятий используется аудитория 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

- учебники и учебные пособия по основным разделам курса;
- учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;

электронные презентации к разделам лекционных курсов.

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

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ»	<p>Принадлежность – сторонняя                      Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»</p> <p>Реквизиты договора – Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022 г.                      Сумма договора – 569396-06                      С 26.09.2022 г. по 25.09.2023 г.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a></p> <p>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС.</p>	<p>«Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором.</p>
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	<p>Принадлежность – собственная РХТУ.</p> <p>Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a></p> <p>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера</p>	<p>Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.</p>

3	Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека, Договор № SU-364/2023/33.03-Л-3.1-5800/2022 от 03.02.2023 г. Сумма договора 592 010 С 03.02.2023 г. по 31.12.2023 г.  Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов.
8	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ»  Договор № эбс/33.02-Р-3.1-6158/2023 от 24.04.2023 г. Сумма договора 351 500 С 24.04.2023 г. по 23.04.2024 г.  Ссылка на сайт – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>  Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС	Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования.

### 11.2. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Срок окончания действия лицензии	Примечание	Возможность дистанц. использ-я
-------	------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------	--------------------------------

1	Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013	бессрочная	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: Word Excel Power Point Outlook OneNote Access Publisher InfoPath	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	нет

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История философии	<p><b>знает:</b> основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p><b>умеет:</b> грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал;</p> <p><b>владеет:</b> представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (10 баллов)</p> <p>Оценка за экзамен</p>
Раздел 2. Философские концепции бытия	<p><b>знает:</b> основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (10 баллов)</p> <p>Оценка за экзамен</p>

	<p>современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p><b>умеет:</b> понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p> <p><b>владеет:</b> представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.</p>	
Раздел 3. Философские проблемы сознания и познания	<p><b>знает:</b> основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p><b>умеет:</b> понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни;</p> <p><b>владеет:</b> представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии и химической технологии в целостной картине мира.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 2 (по разделам 2-3) (10 баллов)</p> <p>Оценка за экзамен</p>
Раздел 4. Проблемы человека в философии	<p><b>знает:</b> основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 3 (по разделам 4-5) (20 баллов)</p>

	<p>философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p><b>умеет:</b> понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;</p> <p><b>владеет:</b> представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.</p>	Оценка за экзамен
Раздел 5. Философия истории и общества	<p><b>знает:</b> основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;</p> <p><b>умеет:</b> понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, анализировать особенности межкультурного взаимодействия, обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные</p>	<p>Оценка за реферат (20 баллов)</p> <p>Оценка за экзамен</p>



	<p>философские знания к решению профессиональных задач;</p> <p><b>владеет:</b> представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.</p>	
--	--	--

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;
- 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).

#### **Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Философия»**

#### **Основной образовательной программы 20.03.01 – «Техносферная безопасность» Форма обучения – очная**

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения дополнения/изменения
		Протокол заседания Ученого совета №__от «__» 20
		Протокол заседания

		Ученого совета №__от «__»__20
		Протокол заседания Ученого совета №__от «__»__20

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---



УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ф.А. Колоколов

«19» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Экологическая безопасность химических предприятий»**

Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«19» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023

Программа составлена д.т.н., профессором, заведующим кафедрой техносферной безопасности Н.И. Акининым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности  
«17» мая 2023 г., протокол № 12

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой **техносферной безопасности** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «Экологическая безопасность химических предприятий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающийся имеет теоретическую и практическую подготовку в области изучения дисциплин образовательных программ подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность: «Математика», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск» и «Управление техносферной безопасностью».

**Цель дисциплины** – изучение основных видов воздействия химических производств на окружающую среду, методов предупреждения негативного воздействия и оценки риска, а также методов защиты и ликвидации последствий от реализованных опасностей на химических предприятиях.

### **Задачи дисциплины**

- развитие представления о видах и источниках загрязнения окружающей среды со стороны химических предприятий;
- приобретение студентом практических знаний и навыков, необходимых для оценки экологических рисков связанных с деятельностью химических предприятий;
- изучение методов и средств снижения техногенного воздействия на окружающую среду.

Дисциплина «**Экологическая безопасность химических предприятий**» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

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

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
<p>- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;</p> <p>- организация и участие в деятельности по защите человека и окружающей среды на уровне производственного предприятия, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях;</p> <p>- участие в разработке нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности на уровне производственного</p>	<p>Сквозные виды профессиональной деятельности (сфера планирования, организации, контроля и совершенствования природоохранной деятельности в промышленности).</p>	<p>ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации, предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	<p>ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;</p>	<p>Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 г. №569н (код ПС 40.117)</p> <p>Обобщенная трудовая функция С. Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.</p> <p>С/04.6. Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.</p> <p>(уровень квалификации – б)</p>
		<p>ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.</p>	<p>ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.</p>	
		<p>ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;</p>		

<p>предприятия; - осуществление государственных мер в области обеспечения безопасности.</p>				<p>Профессиональный стандарт «Специалист в сфере промышленной безопасности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 г. №911н (код ПС 40.209) Обобщенная трудовая функция А. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте. А/01.6. Документационное обеспечение системы производственного контроля. (уровень квалификации – б)</p>
---	--	--	--	---

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;
- факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой
- естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;
- характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования;

*Уметь:*

- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;

*Владеть:*

- методами обеспечения безопасности среды обитания;
- методами оценки экологической ситуации.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем дисциплины		
	ЗЕ	Акад. ч.	Астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
Лекции	0,44	16	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,44	16	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,67	60	45
<b>Вид контроля:</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	0,3
Подготовка к экзамену		35,6	26,7
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>Экзамен</b>		



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. зан.	Лаб. работы	Сам. работа
	Введение	2	2			
	<b>Раздел 1. Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий.</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>18</b>
1.1	Загрязнение атмосферы	32	4	5	5	18
	<b>Раздел 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>16</b>
2.1	Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод	20	3	4	5	8
2.2	Охрана недр и земель. Обращение с отходами	20	2	4	6	8
	<b>Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологические Риски. Экологическое регулирование. Экономика природопользования</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
3.1	Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Экологический риск.	13	2	0	0	11
3.2	Экологическое регулирование	7	1	0	0	6
3.3	Экономика природопользования	14	2	3	0	9
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>				

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Введение**

Цели и задачи экологической безопасности химических предприятий. Основные понятия и правовые основы. Природные ресурсы как сырье для химических предприятий и их классификация. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества. Характеристика выбросов, сбросов вредных веществ и отходов производств при добыче полезных ископаемых и в обрабатывающих производствах.

**Раздел 1. Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий.**

#### **1.1 Загрязнение атмосферы.**

Источники загрязнения атмосферы и распространения загрязняющих веществ. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ. Трансформация загрязняющих веществ в атмосфере – химические и фотохимические процессы. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием математических моделей. Нормирование качества воздуха в Российской Федерации. Нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки газовых выбросов на химических предприятиях.

#### **Раздел 2. Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.**

##### **2.1 Загрязнение природных вод. Методы очистки сточных вод.**

Источники загрязнения водных объектов. Особенности загрязнения водных объектов углеводородами нефти. Водоотведение и водопользование на химических предприятиях, нормирование качества воды. Нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ. Характеристика сточных вод химических предприятий. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду. Методы очистки сточных вод на химических предприятиях.

##### **2.2 Охрана недр и земель. Обращение с отходами.**

Предприятия химического комплекса как источник образования отходов. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Утилизация и обезвреживание твёрдых отходов. Способы размещения отходов на поверхности и в подземных горизонтах земли. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.

**Раздел 3. Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования.**

**3.1 Ресурсо- и энергосбережение. Принципы создания малоотходных производств. Экологический риск.**

Энерго- и ресурсоэффективность. Понятие малоотходного производства. Принципы создания малоотходных производств. Учет нормирования нагрузки на окружающую среду при организации малоотходного производства. Экологический риск. Источники экологического риска и подходы к его оценке. Схема оценки экологического риска. Влияние неопределенности на процессы экологической оценки риска. Модели для расчета экологического риска.

##### **3.2 Экологическое регулирование.**

Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Цели и задачи экологического регулирования и способы его реализации.

##### **3.3 Экономика природопользования**

Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству. Базовые нормативные платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов химических предприятий.

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
<b>Знать:</b>				
1	- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;	+	+	
2	- факторы, определяющие устойчивость биосферы;			+
3	основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой;	+	+	
4	естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;	+	+	
5	характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования.			+
<b>Уметь:</b>				
6	осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;			+
7	применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания.	+	+	
<b>Владеть:</b>				
8	методами обеспечения безопасности среды обитания;	+	+	
9	методами оценки экологической ситуации.	+	+	+
<b>В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения:</b>				
	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>		
10	– ПК-3. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации,	– ПК-3.1. Знает требования нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций;		
11	предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	– ПК-3.3. Владеет навыками выявления и анализа причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.		
12	– ПК-4. Способен анализировать и применять нормативные правовые акты в сфере промышленной безопасности.	– ПК-4.1. Знает основные нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и технического регулирования;		

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Загрязнение атмосферного воздуха. Основные источники загрязнения атмосферы. Виды источников загрязнения атмосферы.	1
2	1	Понятия временно разрешенного выброса, норматива допустимого выброса. Подходы к установлению ПДК загрязняющих веществ в воздухе.	2
3	1	Способы очистки газовых выбросов в атмосферу.	1
4	1	Адсорбционный и абсорбционный способы очистки воздуха. Виды аппаратов для адсорбционной и абсорбционной очистки воздуха. Зависимость эффективности абсорбции и адсорбции от внешних факторов.	1
5	2	Загрязнение источников водоснабжения. Понятия норматива допустимого сброса и временно разрешенного сброса. ПДК для водных объектов различного вида водопользования. Принципы нормирования качества воды.	2
6	2	Показатели уровня загрязненности поверхностных вод. Виды очистки сточных вод.	2
7	2	Метод сорбции. Ионообменный метод. Электрохимический метод. Метод обратного осмоса.	2
8	2	Расчет кратности разбавления сточных вод в поверхностные воды по методу Фролова-Родзиллера. Расчет норматива допустимого сброса сточных вод в водные объекты.	2
9	2	Типы почв. Компоненты почвы. Загрязнение почвы химическими веществами хозяйственного назначения и отходами производства. Загрязнители почвы. Эрозия почв.	1
10	2	Факторы, необходимые для оценки качества почвы. Нормативные и законодательные акты, используемые для оценки качества почвы.	1
11	2	Гигиенические требования к качеству почв. Классы опасности химических загрязняющих веществ. Расчет класса опасности отходов, загрязняющих почву.	1

## 6.2 Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Экологическая безопасность химических предприятий», а также дает знания о методиках определения уровня загрязнения воздуха, водных объектов сточными водами, почвы химическими веществами и отходами, о требованиях к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 20 баллов (максимально по 8 баллов за 1 и 2 работу и 4 балла за 3 работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Оценка уровня загрязнения воздуха и изучение способов его очистки.	6
2	2	Оценка уровня загрязнения водных объектов сточными водами. Изучение способов очистки воды.	6
3	2,3	Оценка уровня загрязнения почвы химическими веществами и отходами.	4

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по курсу
- подготовку к итоговой аттестации в виде экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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 учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 20 балла) и итогового контроля в форме *экзамена* (максимальная оценка 40 баллов).

### **8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.**

В рамках данной дисциплины реферативно-аналитическая работа не предусматривается.

### **8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (первая контрольная работа по 1 разделу и вторая контрольная работа по 2 и 3 разделам). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 составляет 20 баллов за каждую.

#### **Раздел 1 Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

1. Природные ресурсы и их классификация.
2. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
3. Свойства экологических систем. Классификация загрязнений окружающей среды по Н.Ф. Реймерсу.
4. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий.
5. Мероприятия по защите воздуха на промышленных предприятиях. Газоочистка.
6. Мероприятия по защите воздуха на промышленных предприятиях. Пылеулавливание.
7. Нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
8. Нормирование качества воздуха в Российской Федерации.
9. Влияние метеорологических параметров и рельефа местности на рассеивание загрязняющих веществ.
10. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ.
11. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере.
12. Расчёт приземных концентраций загрязняющих веществ.

#### **Разделы 2 и 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.**

1. Электрохимические методы очистки производственных сточных вод.
2. Химические методы очистки производственных сточных вод.
3. Механические методы очистки сточных вод.
4. Физико-химические методы очистки сточных вод.
5. Полигоны по размещению токсичных промышленных отходов I-II классов опасности.
6. Полигоны по размещению токсичных промышленных отходов III-IV классов опасности.
7. Характеристика сточных вод химических предприятий.
8. Способы размещения отходов в приземных горизонтах.
9. Особенности загрязнения водных объектов нефтяными углеводородами.

10. Классификация методов очистки и обезвреживания производственных сточных вод.
11. Биологические методы очистки производственных сточных вод.
12. Нормирование содержания вредных веществ в почве.
13. Утилизация и обезвреживание твёрдых отходов.
14. Нормирование качества воды.
15. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.
16. Методы и средства снижения техногенного воздействия на почву.
17. Воздействие основных видов экономической деятельности на окружающую среду.
18. Принципиальные пути рационального использования ресурсов.
19. Виды экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды.
20. Источники экологического риска и подходы к его оценке.
21. Принципы создания малоотходных производств.
22. Экологический риск.
23. Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.
24. Модели для расчёта экологического риска.
25. Наилучшие доступные технологии.
26. Влияние неопределённости на процессы экологической оценки риска.

### 8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – экзамен).

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 1-2-3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса и 1 задачу. 1 вопрос – 15 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, задача – 10 баллов.

1. Источники загрязнения и загрязняющие окружающую среду вещества.
  2. Химические методы очистки сточных вод.
  3. Характеристика основных источников загрязнения атмосферы и загрязняющих веществ.
  4. Электрохимические методы очистки сточных вод.
  5. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ. Нормирование качества воздуха в РФ.
  6. Механические методы очистки сточных вод.
  7. Нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки газовых выбросов предприятий.
  8. Влияние неопределённости на процессы экологической оценки риска.
  9. Мероприятия по защите воздуха на промышленных предприятиях.
  10. Физико-химические методы очистки сточных вод.
1. Определить максимальную концентрацию загрязняющего вещества для нагретого выброса ( $f = 0,1 \text{ м}/(\text{с}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ). Высота источника 1 м, диаметр 10 м, выход газозадушной смеси 1 м/с, расход ГВС 5 м<sup>3</sup>/с, температура ГВС 100<sup>0</sup>С, окружающей среды 20<sup>0</sup>С, массовая скорость выхода 7 м/с;  $F = 2,5$ ,  $\eta = 1$ ,  $A = 200$ .
  2. Определить класс промышленных отходов, получаемых в течение года, если в них содержится 1 % меди ( $X=2$ ).
  3. В водоток с расходом  $Q = 50 \text{ м}^3/\text{с}$  сбрасываются сточные воды с расходом  $q = 0,6 \text{ м}^3/\text{с}$  в стрежень. Ниже по течению находится водоём рыбохозяйственного водопользования. Концентрация взвешенных веществ в сточной воде составляет 200 мг/л; фоновая концентрация взвешенных веществ в воде объекта – 2 мг/л. Скорость течения 3 км/ч, средняя глубина – 2 м. Коэффициент извилистости 1.

Расстояние до контролируемого створа 400 м. Найти кратность разбавления сточных вод до контролируемого створа.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

#### 8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (7 семестр).

Экзамен по дисциплине «Экологическая безопасность химических предприятий» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 1 задачи, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Зав. каф. ТСБ _____ 20__ г. Н.И. Акинин _____	<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b>
	<b>Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева</b>
	<b>20.03.01 Техносферная безопасность Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»</b>
<b>Экологическая безопасность химических предприятий</b>  <b>Билет № 1</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снижение и предотвращение воздействия сточных вод химических предприятий на водную среду.</li> <li>2. Закон толерантности и как он дополняет ряд вспомогательных принципов.</li> <li>3. Определить максимальную концентрацию загрязняющего вещества для нагретого выброса (<math>f = 0,1 \text{ м}/(\text{с}^2 \cdot \text{C})</math>). Высота источника 1 м, диаметр 10 м, выход газовойдушной смеси 1 м/с, расход ГВС 5 м<sup>3</sup>/с, температура ГВС 100<sup>0</sup>С, окружающей среды 20<sup>0</sup>С, массовая скорость выхода 7 м/с; <math>F = 2,5</math>, <math>\eta = 1</math>, <math>A = 200</math>.</li> </ol>	

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### А) Основная литература:

1. Акинин, Н. И. Экологическая безопасность. Принципы, технические решения, нормативно-правовая база : учебное пособие / Н. И. Акинин. - 3-е изд. перераб. и доп. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-91559-262-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086301> (дата обращения: 05.11.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-9051-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183796> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.



3. Экологическая безопасность химических производств. Лабораторный практикум, - учеб. пособие / Н.И. Акинин, Е.Б. Аносова, Л.Р. Шарифуллина, С.М. Ляшенко. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016 - 80с.

#### **Б) Дополнительная литература:**

1. Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 428 с. — ISBN 978-5-507-45508-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271262> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ветошкин, А. Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-8919-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185317> (дата обращения: 05.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Стадницкий Г.В. Экология: Учеб. пособие / Г.В Стадницкий, А.И. Радионов, под ред. В.А. Соловьева, В.А. Кротова. – СПб: Химия, 1997. – 240 с.
4. Техногенный риск. Анализ и оценка: учеб. пособие для вузов / Алымов В.Т., Тарасова Н.П. - М. : Академкнига, 2004. - 118 с. : ил. - Библиогр.: с. 113-116

#### **9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации**

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### **Журналы**

1. Ecotoxicology and Environmental safety. ISSN 0147-6513
2. Environmental Pollution. ISSN 0269-7491
3. Ntegrated Pest Management Reviews. ISSN 1353-5226
4. Jornal of Enviromental Monitoring. ISSN 1464-0325
5. Oryx. ISSN 1365-3008
6. Безопасность в Техносфере. ISSN 1998-071X
7. Журнал Экологии и Промышленной Безопасности. ISSN 2079-911X

#### **Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:**

##### **Интернет - ресурсы:**

- <http://government.ru/rugovclassifier/516/events/> - Экологическая безопасность. Обращение с отходами.
- [www.14000.ru](http://www.14000.ru) - Информационный сайт по системам экологического менеджмента, энерго- и ресурсоэффективным технологиям производства
- <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека

#### **9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 9, (общее число слайдов – 194);

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 200);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 200).

Для реализации учебной программы в условиях дистанционного обучения подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- Мессенджер Discord, позволяющий проводить занятия в режиме онлайн с голосовым и графическим сопровождением;
- Мессенджер WhatsApp и работа по E-mail, для оперативного общения с обучающимися
- Облачные хранилища (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие) с доступом посредством интернет-браузера для распространения учебно-методических материалов среди учащихся и коллег.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Объем фонда на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Экологическая безопасность химических предприятий» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы обучающегося.

### **11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части;

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционной части.

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

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	150 лицензий для активации на рабочих станциях	бессрочная
2.	Microsoft Office Standard 2019 В составе: • Word • Excel • Power Point • Outlook	Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019	150 лицензий для активации на рабочих станциях	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022	-	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Загрязнение атмосферы. Методы очистки газовых выбросов химических предприятий</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;</li> <li>- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой;</li> <li>- естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обеспечения безопасности среды обитания;</li> <li>- методами оценки экологической ситуации.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Загрязнение гидросферы. Охрана земель и недр.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания;</li> <li>- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой;</li> <li>- естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обеспечения безопасности среды обитания;</li> <li>- методами оценки экологической ситуации.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Ресурсо- и энергосбережение. Экологическое регулирование. Экономика природопользования.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- факторы, определяющие устойчивость биосферы;</li> <li>- характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы природопользования.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки экологической ситуации.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (7 семестр)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Оценка за экзамен (7 семестр)</p>

### **13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Экологическая безопасность химических предприятий»**

**основной образовательной программы  
20.03.01 – Техносферная безопасность  
«Безопасность технологических процессов и производств»**

Форма обучения: очная


Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «___» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

---

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Ф.А. Колоколов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и  
производств»  
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**  
на заседании Методической комиссии  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
«23» июня 2023 г.

Председатель  Н.А. Макаров

Москва 2023 г.

Программа составлена:

Зав.каф. физвоспитания

Ст. преп. каф. физвоспитания

В.А. Головина

И. В. Иванов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания  
« 25 » мая 2023 г., протокол № 11



## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** (ФГОС ВО), рекомендациями методической комиссии, и накопленным опытом преподавания дисциплины **кафедрой физического воспитания** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение четырех семестров.

Дисциплина **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

**Цель дисциплины** – формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления своего здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины** – заключаются в обучении знаниям и навыкам в области физической культуры и спорта, необходимых для:

- самостоятельного поддержания своего физического здоровья методами физической культуры;
- повышения работоспособности;
- формирования здорового образа жизни.
- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту.

Дисциплина **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** преподается в 1, 2, 3 и 4 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения частично (для выполнения раздела самостоятельной работы).

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение 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
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-7.</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<b>УК-7.1.</b> Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности <b>УК-7.2.</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности <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:*

- теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья;
- способы профилактики заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности;

*Уметь:*

- поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности;
- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

*Владеть:*

- средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

*Для дисциплин, изучаемых в течение нескольких семестров:*

Вид учебной работы	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
	Акад. ч.	Акад.ч	Акад.ч	Акад.ч	Акад.ч
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>328</b>	<b>56</b>	<b>92</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>	<b>192,8</b>	<b>32,2</b>	<b>64,2</b>	<b>64,2</b>	<b>32,2</b>
Практические занятия (ПЗ)	192	32	64	64	32
в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )	192	32	64	64	32
Аттестационный контроль	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>135,2</b>	<b>23,8</b>	<b>27,8</b>	<b>25,8</b>	<b>57,8</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины ( <i>или другие виды самостоятельной работы</i> )	135,2	23,8	27,8	25,8	57,8
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр			
		I	II	III	IV
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	<b>246</b>	<b>42</b>	<b>69</b>	<b>67,5</b>	<b>67,5</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>	<b>144,6</b>	<b>24,15</b>	<b>48,15</b>	<b>48,15</b>	<b>24,15</b>
Практические занятия (ПЗ)	144	24	48	48	24
Аттестационный контроль	0,6	0,15	0,15	0,15	0,15
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>101,4</b>	<b>17,85</b>	<b>20,85</b>	<b>19,35</b>	<b>43,35</b>
<b>Вид межучебного контроля:</b>	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. Часов								
		Всего	Семестр 1		Семестр 2		Семестр3		Семестр 4	
			ПЗ	СР	ПЗ	СР	ПЗ	СР	ПЗ	СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Методические основы физической культуры и спорта.	59	4	5	8	5	8	5	4	20
2.	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств.	219,2	24	13,8	48	17,8	48	15,8	24	27,8
3.	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта.	49	4	5	8	5	8	5	4	10
<b>ИТОГО</b>		<b>328</b>	<b>32</b>	<b>23,8</b>	<b>64</b>	<b>27,8</b>	<b>64</b>	<b>25,8</b>	<b>32</b>	<b>57,8</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Методические основы физической культуры и спорта.**

1.1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности. Проектирование различных физкультурно-оздоровительных систем. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое.

1.2. Основы построения оздоровительной тренировки. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Методические правила: постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. ЧСС. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.

1.3. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.). Четыре основные фазы оздоровительной тренировки (вводная часть – разминка, основная часть – аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).

1.4. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Исходный уровень тренированности. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

### **Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств.**

2.1. Тесты для оценки физических качеств и уровня физической готовности.

Методы определения степени физического развития, развития скелетно-мышечной системы, методы общей оценки функциональной подготовленности занимающихся, индивидуальная оценка развития физических качеств.

2.2. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении).

Воспитание быстроты. Скоростные физические упражнения.

Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.

2.3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

2.4. Воспитание ловкости. Взаимосвязь ловкости с силой, быстротой, выносливостью, гибкостью. Подвижность двигательного навыка. Спортивные игры.

### **Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта.**

3.1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламно-пропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Национальные виды спорта.

3.2. Организация спортивных мероприятий. Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Ивент-менеджмент в спорте. Системы проведения спортивных соревнований.

3.3. Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).

*Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» реализуется в виде занятий в группах общей нагрузки или пониженной нагрузки, в виде элективных дисциплин по избранным видам спорта: офп, афк, легкая атлетика, скандинавская ходьба, оздоровительное плавание, шашки, шахматы, дартс, волейбол, баскетбол, мини-футбол, бадминтон, настольный теннис, регби, оздоровительная гимнастика, аэробика, атлетическая гимнастика, функциональное многоборье, самбо, дзюдо, карате.*

**Студенты, имеющие спортивные разряды или хорошую базовую, физическую подготовку, могут распределиться в группы совершенствующие спортивное мастерство по различным видам спорта:** - легкая атлетика, скалолазание, спортивный туризм (пешеходный, лыжный, горный), лыжные гонки, горнолыжный спорт, плавание, кендо, шашки, шахматы, компьютерный спорт (киберспорт, фиджитал-спорт), волейбол, баскетбол, мини-футбол, бадминтон, настольный теннис, регби, настольный теннис, фитнес-аэробика, бальные танцы, армрестлинг, функциональное многоборье (кроссфит, спортивные гонки с препятствиями), самбо, дзюдо, бокс, борьба панкратион, бразильское джиу-джитсу, греплинг, окинава карате кэмпо.

Практический раздел программы реализуется на учебных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке или избранным видам спорта.

Практические занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной подготовки студентов.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства. Повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

#### **Первый курс (первый год обучения)**

Основные задачи: определение уровня здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе, осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков с формированием у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ по избранному элективному курсу по виду спорта.

#### **Второй курс (второй год обучения)**

Основные задачи: повышение уровня физической подготовленности студентов; оценка динамики тестирования физического состояния здоровья студентов; подбор и освоение индивидуальных тренировочных или оздоровительных программ по избранному элективному курсу по виду спорта и практическая их реализация в самостоятельных занятиях, освоение знаний и формирование умений и навыков, акцентированное развитие физических и специальных качеств, к предстоящей профессиональной деятельности; овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

С целью определения группы здоровья для занятий по дисциплине *«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»* в начале учебного года кафедра физического воспитания контролирует прохождение студентами врачебного контроля, принимая медицинские заключения о группе здоровья для занятий по физической культуре и спорту из городских поликлиник по месту жительства студента, медицинских центров, имеющих лицензию на право предоставления таких медицинских услуг.

По результатам медицинского осмотра происходит распределение студентов по учебным отделениям с общей или пониженной нагрузкой.

В *основное* отделение распределяются студенты, на основании данных врачебного контроля, имеющие основную или подготовительную группу здоровья.

Студенты, получившие специальную медицинскую группу «А» или «Б», распределяются в отделение с пониженной нагрузкой.

*По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение семестра.*

#### 4.3. Примерное содержание разделов элективных дисциплин по видам спорта

Раздел	Тематическое содержание
<b>Общая физическая подготовка (ОФП)</b>	
Раздел 1	Основные виды проявления физических способностей. Методика развития физических качеств: использование веса собственного тела, с партнёром (во взаимном сопротивлении), со свободными весами. Техника безопасности при проведении занятий. Комплексы ОРУ в процессе физической подготовки.
Раздел 2	Физические качества человека. Воспитание силы Воспитание быстроты. Воспитание общей выносливости. Воспитание гибкости. Скоростно-силовая подготовка. Силовая подготовка. Воспитание ловкости и развитие координации.
Раздел 3	Методы самоконтроля. Психофизическая готовность студента. Формирование способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
<b>Адаптивная физическая культура (АФК)</b>	
Раздел 1	Основные и вспомогательные средства адаптивной физической культуры и спорта. Использование различных методов проведения тренировочного процесса в структуре занятий по АФК. Обучение технике выполнения упражнений. Контрольные функциональные пробы для оценки физической формы.
Раздел 2	Двигательная функция и повышение устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды. Средства адаптивной физической культуры в повышении функциональных возможностей организма. Физиологическая характеристика состояний организма при занятиях физическими упражнениями и спортом. АФК при заболеваниях систем организма. системы Динамика работоспособности обучающегося в учебном году и факторы, ее определяющие.

Раздел 3	Использование инструментов адаптивной физической культуры, как средств профилактики заболеваний и поддержания здорового образа жизни лиц с отклонениями в состоянии здоровья. Адаптивная физическая культура и самовоспитание личности. Комплексы АФК с гимнастическими палками при различных заболеваниях и для различных групп мышц. Адаптивный спорт. Специфика проведения соревнований.
<b>Лёгкая атлетика</b>	
Раздел 1	Основные виды легкой атлетики. Спортивная ходьба. Разновидности бега. Кроссовый бег. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника высокого и низкого старта. Стартовый разгон. Техника бега на короткие дистанции. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника бега на средние дистанции. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Нормативы по физической подготовленности. Бег 100 м, бег 2000 м (девушки) и 3000 м (юноши). Дневник самоконтроля.
Раздел 2	Разновидности прыжков. Виды метаний. Прыжок в длину с места. Техника прыжков с разбега. Техника легкоатлетических метаний. Специальные подводящие упражнения. Контрольные нормативы по физической подготовленности, Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Нормативы по физической подготовленности. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами, наклоны туловища за 1 мин. (девушки), поднятие ног в висе на перекладине (юноши). Типичные ошибки, их предупреждение и способы их предупреждения. Дневник самоконтроля.
Раздел 3	Закрепление и совершенствование техники ходьбы и бега. Легкоатлетические многоборья. Специальные подводящие упражнения. Нормативы по физической подготовленности: сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу (девушки), подтягивание из вися на высокой перекладине (юноши), наклон вперед из положения, стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье, Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля.
<b>ГСС Лёгкая атлетика</b>	



Раздел 1	<p>Основные виды легкой атлетики. Спортивная ходьба. Разновидности бега. Кроссовый бег. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления.</p> <p>Техника высокого и низкого старта. Стартовый разгон. Техника бега на короткие дистанции.</p> <p>Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления.</p> <p>Нормативы по физической подготовленности.</p> <p>Бег 60 м, бег 100 м., 400 м. Кросс – 3 км.</p> <p>Дневник самоконтроля.</p>
Раздел 2	<p>Разновидности прыжков. Виды метаний. Прыжок в длину с места. Техника прыжков с разбега. Техника легкоатлетических метаний. Специальные подводящие упражнения. Контрольные нормативы по физической подготовленности, Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления.</p> <p>Нормативы по физической подготовленности.</p> <p>Прыжок в длину с места толчком двумя ногами, прыжок в длину с разбега.</p> <p>Типичные ошибки, их предупреждение и способы их предупреждения. Дневник самоконтроля.</p>
Раздел 3	<p>Закрепление и совершенствование техники ходьбы и бега. Легкоатлетические многоборья.</p> <p>Специальные подводящие упражнения.</p> <p>Техника бега на средние дистанции. Бег по дистанции. Финиш. Специальные подводящие упражнения. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления.</p> <p>Нормативы по физической подготовленности:</p> <p>Бег 800 метров.</p> <p>Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля.</p>
<b>Оздоровительное плавание</b>	
Раздел 1	<p>Плавание, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место в оздоровительном занятии, особенности организации обучающихся.</p> <p>Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся оздоровительным плаванием. Определение исходного уровня тренированности методом функциональных проб.</p> <p>Основные термины и понятия плавания. Основные средства начального обучения плаванию.</p> <p>Имитационные упражнения на суше, подготовительные упражнения для освоения с водной средой (упражнения для ознакомления с плотностью и сопротивлением воды, передвижения, упражнения на погружение под воду и открывание глаз в воде, всплывания и лежания, упражнения на</p>

	освоение основ дыхания в воде, упражнения на скольжение, элементарные движения руками и ногами в скольжении, плавание облегченными и неспортивными способами).
Раздел 2	Техника плавания способом кроль на груди: общая характеристика способа, положение и движения тела и головы пловца, движения руками в согласовании с дыханием, движения ногами в согласовании с дыханием, общее согласование движений. Методика обучения. Техника плавания способом брасс: общая характеристика способа, положение и движения тела и головы пловца, движения руками в согласовании с дыханием, движения ногами в согласовании с дыханием, общее согласование движений. Методика обучения. Общая характеристика поворотов в спортивном плавании. Правила и техника выполнения старта из воды. Методика обучения.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта плавание. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по плаванию. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Самостоятельные занятия плаванием (методика проведения и составления самостоятельных комплексов упражнений для сухого плавания, и комплексов на воде. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).
<b>ГСС плавание</b>	
Раздел 1	Совершенствование техники стилей и выполнения специальных технических упражнений, направленной на развитие физических качеств с использованием и без использования спортивного инвентаря. Функциональные пробы для определения физической подготовленности.
Раздел 2	Различные виды проведения занятий по подготовке к соревнованиям по плаванию. Дыхательные практики, рациональное питание, режим тренировок и отдыха.
Раздел 3	Система проведения соревнований по плаванию. Система судейства спортивных соревнований. Соревнования регионального и всероссийского уровня (участие обучающихся).
<b>Функциональное многоборье</b>	
Раздел 1	Использование различных методов проведения тренировочного процесса в структуре занятий по функциональному многоборью. Обучение технике

	выполнения упражнений с максимально возможной скоростью без ущерба технике в подготовке к соревнованиям. Контрольные функциональные пробы для оценки физической формы.
Раздел 2	Обучение навыкам работы с собственным телом, влияние определенных видов нагрузок на человеческий организм и процессы адаптации, системы восстановления организма после тренировочной и соревновательной нагрузки. Основы нутрициологии.
Раздел 3	Система проведения соревнований по функциональному многоборью и кроссфиту. Система судейства спортивных гонок с препятствиями.
<b>Самбо, дзюдо</b>	
Раздел 1	Основные правила страховки и самостраховки и техника безопасности. Правила самостраховки при падении на спину, бок, грудь. Техника выполнения специальных упражнений самбистов и дзюдоистов: «борцовского моста переднего и заднего», «забеганий», переходов из «переднего борцовского моста» на «задний борцовский мост» и обратно. Основные средства и методы развития специальных физических качеств борца: силы, выносливости, быстроты, ловкости, гибкости. Основы акробатики.
Раздел 2	Изучение видов захватов, приемов выведения из равновесия. Изучение удержаний (сбоку, поперек, сверху, со стороны головы, со стороны ног). Изучение вариантов ухода от удержаний. Изучение переворотов в партере и их основные виды. Техника переворотов в партере и переходов на удержания. Изучение базовых болевых приёмов на руки, понятие, виды характеристика (рычаги локтя, рычаги плеча, узлы плеча). Болевые приёмы на ноги, понятие, виды, характеристика (рычаги колена, рычаги бедра, узлы бедра, ущемления ахиллова сухожилия и икроножной мышцы). Благоприятные ситуации для проведения болевых приемов, способы защиты, техника выполнения. Изучение базовой бросковой техники (броски туловищем, броски ногами, броски руками). Изучение техники удушающих приемов в дзюдо.
Раздел 3	Правила судейства борьбы самбо и дзюдо. Проведение соревнований по правилам самбо и дзюдо. Дни борьбы и соревнования между обучающимися.
<b>Скандинавская ходьба</b>	
Раздел 1	История развития скандинавской ходьбы. Международная федерация скандинавской ходьбы. Российская федерация северной ходьбы. Обучение подбору палок для скандинавской ходьбы

	<p>под занимающегося. Рассмотрение различных видов палок, обучение обращению с палками различных видов. Отличие палок для скандинавской ходьбы от лыжных палок. Оздоровительно-рекреативное значение скандинавской ходьбы.</p>
Раздел 2	<p>Обучение правильной технике скандинавской ходьбы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-положение палки относительно тела</li> <li>-работа рук, положение палки в руке</li> <li>-работа ног</li> <li>-темп ходьбы</li> <li>-постановка стопы</li> <li>-осанка</li> <li>-величина размаха руками</li> <li>-техника дыхания</li> </ul> <p>Обучение технике ходьбы в гору.  Обучение технике спусков.  Обучение технике ходьбы с высоким темпом.  Обучение использованию мобильных устройств для отслеживания показателей тренировок и контроля маршрута.  Обучение прохождению техничных участков трассы.  Обучение использованию палок на различных поверхностях.  Обучение работе с использованием утяжелителей, корректировка техники ходьбы с учетом использования утяжелителей.</p>
Раздел 3	<p>Правила проведения соревнований по скандинавской ходьбе.  Правила вида спорта скандинавская ходьба на различных дистанциях.  Организация спортивных мероприятий.  Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью.</p>
<b>ГСС компьютерный спорт</b>	
Раздел 1	<p>Компьютерный спорт как спорт высших достижений, соревновательная деятельность в компьютерном спорте. Структура проведения учебно-тренировочных занятий в компьютерном спорте. Обучение специальным игровым навыкам в основных классах киберспортивных дисциплин, распределение ролей команде и коммуникация между игроками. Соревновательная составляющая дисциплин компьютерного спорта, цели и задачи соревновательной деятельности в компьютерном спорте.</p>
Раздел 2	<p>Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по компьютерному спорту. Упражнения общей и специальной</p>

	физической подготовки для занимающихся компьютерным спортом. Спортивные нормативы группы высшего спортивного мастерства в компьютерном спорте. Прикладное значение киберспортивных дисциплин. Двигательная активность как важная составляющая в соревновательной деятельности в компьютерном спорте.
Раздел 3	Организации и проведения спортивных соревнований по компьютерному спорту Правила игры и методика проведения соревнований по различным дисциплинам в компьютерном спорте. Отборочные турниры, матчевые дружеские встречи между командами вузов, матчевые дружеские встречи между командами факультетов как тренировочный этап при подготовке к целевым соревнованиям. Взаимосвязь компьютерного спорта и других видов спорта, фиджитал-спорт.
<b>ГСС функциональное многоборье</b>	
Раздел 1	Обучение технике выполнения упражнений, направленной на развитие физических качеств с использованием и без использования спортивного инвентаря. Функциональные пробы для определения физической подготовленности.
Раздел 2	Различные виды проведения занятий в функциональном многоборье. Обучение основам паркура и воздушно-силовой атлетики для преодоления препятствий, изучение и развитие специфических видов хвата. Основы рационального питания.
Раздел 3	Система проведения соревнований по функциональному многоборью и кроссфиту. Система судейства спортивных гонок с препятствиями. Соревнования между обучающимися.
<b>ГСС самбо, дзюдо</b>	
Раздел 1	Специальная физическая подготовка борцов. Методика проведения тренировок для развития специальных навыков борцов на развитие физических качеств. Индивидуальная техника борьбы в партере и стойке. Корректировка техники. Обучение методике ведения энергосберегающей схватки. Акробатика в системе проведения тренировок по самбо и дзюдо.
Раздел 2	Совершенствование индивидуальной техники, комбинации приемов борцовской техники в стойке и партере. Варианты выходов на удержания и уход от удержаний (сбоку, поперек, сверху, со стороны головы, со стороны ног). Изучение переворотов в партере и их основные виды. Техника переворотов в партере. Комбинации болевых

	<p>приёмов на руки, понятие, виды характеристика (рычаги локтя, рычаги плеча, узлы плеча). Комбинации болевые приёмы на ноги, понятие, виды, характеристика (рычаги колена, рычаги бедра, узлы бедра, ущемления ахиллова сухожилия и икроножной мышцы). Благоприятные ситуации для проведения болевых приемов, способы защиты, техника выполнения. Комбинации бросковой техники (броски туловищем, броски ногами, броски руками). Специфические удушающие приемы в дзюдо. Система оценки бросков в самбо и дзюдо.</p>
Раздел 3	<p>Правила судейства борьбы самбо и дзюдо. Проведение соревнований по правилам самбо и дзюдо. Дни борьбы и соревнования между обучающимися. Запрещенные действия при ведении соревновательных схваток в самбо и дзюдо</p>
<b>ГСС бокс</b>	
Раздел 1	<p>Элементы бокса – позиции, передвижения, удары, защиты, комбинации. Защиты и атак в боксе. Работа по «этажам». Работа в парах без перчаток, контроль передвижений соперника и своих передвижений. Упражнения на растяжку и гибкость для боксеров, СФП для боксеров. Игровые упражнения с теннисными мячами, как средство развития ловкости и координации в боксе. Обучение чувству пространства ринга.</p>
Раздел 2	<p>Школа бокса. Техника работы на боксерских мешках. Силовая и скоростная работа на боксерских мешках. Комбинации ударов в боксе, переходы к ударам. «Бой с тенью» в тренировочном процессе с использованием отягощения и без отягощения. Работа в парах без перчаток, работа в парах в перчатках, контроль передвижений соперника и своих передвижений. Развитие атак в боксе, комбинации ударов. Корректировка и совершенствование техники защиты. Тактика ведения учебно-тренировочного спарринга. Обучение применять силовые удары во время ведения боя.</p>
Раздел 3	<p>День спаррингов как система тренировочного процесса в боксе. Правила в боксе, проведение соревнований в боксе.</p>
<b>ГСС спортивная борьба панкратион</b>	
Раздел 1	<p>Структура проведения учебно-тренировочных занятий в панкратионе. Совершенствование ударной и борцовской техник. Специальные упражнения для развития физических качеств бойца смешанного стиля. Корректировка техники защиты, развитие атак с дальнейшим переходом в борьбу. Индивидуальная техника. Обучение навыкам ведения борьбы по правилам традиционного и</p>

	классического панкратиона, запрещенные действия.
Раздел 2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки борцов в панкратии. Энергосберегающее ведение схваток в стойке и партере. Кардиотренировка в подготовке бойцов смешанного стиля. Упражнения специальной подготовки для борцов в панкратии. Комбинация ударной и борцовской техник. Развитие борцовской схватки, доведение до болевого или удушающего приема. Тактика защиты в СБЕ ММА при добиваниях соперника в маунте. Выходы на доминирующие позиции, удержание занятых позиций.
Раздел 3	Правила судейства панкратиона классического и традиционного, проведение соревнований по спортивной борьбе панкратии, СБЕ ММА. Соревнования между занимающимися. Рестарт-позиции в соревнованиях по панкратии.
<b>ГСС бразильское джиу-джитсу, грепплинг</b>	
Раздел 1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в борьбе. Роллинг как ведение тренировочного процесса в бразильском джиу-джитсу и грепплинге, совершенствование техники. Умение вести несколько длительных схваток с различными соперниками. Виды захватов в ги и ноуги. Осанка в борьбе.
Раздел 2	Изучение работы в партере (инверт, черепаха). Углубленное болевых и удушающих приемов. Развитие тейкдаунов. Ограничения по выполнению сабмишенов в зависимости от поясов и правил соревнований. Изучение вариантов частных ситуаций открытого гарда. Атакующие действия снизу, атакующие действия сверху.
Раздел 3	Правила судейства в бразильском джиу-джитсу и грепплинге, правила соревнований в формате «до сдачи (submission only)», проведение соревнований по бжж и грепплингу. Проведение соревнований среди обучающихся. Аттестация на пояса.
<b>ГСС скалолазание</b>	
Раздел 1	Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенное наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. Предупреждение опасных и вредных факторов, которые могут встречаться в скалолазании. Упражнения для предупреждения травм: растяжка ключевых мышц, техника прыгиваний, уход в кувырок, перекаты и т.д. Способы регламентации нагрузки: дозирование по

	относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Психофизиологическая нагрузка в сочетании с учебным процессом.
Раздел 2	Тесты для оценки физических качеств и уровня физической готовности. Измерение и оценка различных показателей, занимающихся на скалолазании для оценки эффективности занятий. Лазание по трассе с вертикальными участками, участками с нависанием до максимума. Энергосберегающее лазание. Упражнения на развитие гибкости. Совершенствования технических приёмов. Уменьшение размера зацепок на пройденных маршрутах.
Раздел 3	Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью. Организация спортивных мероприятий. Разбор ошибок и техники по результатам соревнований. Рассмотрение допущенных ошибок в технике, прохождение соревновательных трасс.
<b>ГСС спортивный туризм</b>	
Раздел 1	Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенное наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адапционно-регуляторных механизмов. Предупреждение опасных и вредных факторов, которые могут встречаться в скалолазании. Повторение техники безопасности и ключевые моменты на занятиях по спортивному туризму при работе с верёвками, при работе на скалодроме, при работе на местности. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Психофизиологическая нагрузка в сочетании с учебным процессом.
Раздел 2	Беговые тренировки с отягощением для развития выносливости. Отработка техники движение на беговых лыжах: -коньковый ход -классический ход -прохождение подъемов -прохождение спусков -прохождение поворотов Лыжные тренировки с отягощением. Отработка преодоления вертикальных этапов лично и в команде с организацией перил и страховки. Отработка приёмов транспортировки



	<p>пострадавшего на вертикали.          Отработка наведения этапов на местности.          Отработка техники прохождения скалолазных трасс с нижней командной страховкой.          Отработка походных навыков.</p>
Раздел 3	<p>Правила вида спорта спортивный туризм на различных дистанциях.          Организация спортивных мероприятий.          Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью.</p>
<b>ГСС скандинавская ходьба</b>	
Раздел 1	<p>Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенное наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов.          Упражнения для предупреждения травм: растяжка ключевых мышц.          Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.          Оздоровительно-рекреативное значение скандинавской ходьбы.</p>
Раздел 2	<p>Отработка техники скандинавской ходьбы:          -темп ходьбы          -осанка          -техника дыхания          Совершенствование техники ходьбы в гору.          Совершенствование техники спусков.          Совершенствование техники ходьбы с высоким темпом.          Совершенствование прохождения техничных участков трассы.          Отработка технических навыков с использованием утяжелителей.</p>
Раздел 3	<p>Правила проведения соревнований по скандинавской ходьбе.          Правила вида спорта скандинавская ходьба на различных дистанциях.          Организация спортивных мероприятий.          Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью.</p>
<b>ГСС Бальные танцы</b>	
Раздел 1	<p>Характерные особенности, стиль и манера исполнения европейских и латиноамериканских танцев. Основные элементы и движения танцев.          Техника работы стопы, подъема и снижения</p>

	корпуса, степеней поворотов, положений в паре. Основы ведения в паре. Методика сочинения учебных и конкурсных вариаций танцев.
Раздел 2	Характеристика основного ритма, счета, музыкального размера танцев европейской и латиноамериканской программ. Понятия ритмичность и музыкальность как критерии судейства на спортивных соревнованиях.
Раздел 3	Виды и формы соревнований в танцевальном спорте. Характеристика соответствия произвольной программы с классификационными требованиями для всех танцевальных классов. Костюм европейской и латиноамериканской программы по возрастным группам. Система подсчета баллов и мест «Скейтинг».
<b>Мини-футбол</b>	
Раздел 1	Мини-футбол, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место занятия мини-футбола, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся мин-футболом. Определение исходного уровня тренированности студентов методом функциональных проб. Основные термины и понятия мини-футбола. Основные средства обучения мини-футбола. Технические элементы с мячом, подготовительные упражнения для освоения техническими приёмами в мини-футболе (дриблинг, «финты», отбор мяча, жонглирование мяча. Основы техники перемещений без мяча, ведения мяча, остановки и передачи мяча, ударов по мячу). Способы приема мяча, передачи мяча, ведения мяча. Удары по мячу различными способами из различных положений.
Раздел 2	Изучение, овладение основными приёмами техники футбола: короткий пас, пас на дальнее расстояние. Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами техники футбола: ввод мяча со стандартных положений, удары по воротам, отбор мяча у противника. Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами техники футбола: перемещение с мячом, без мяча, приём мяча. Методика обучения. Изучение техники и тактики игры. Методика обучения. Изучение, овладение навыков игры в мини-футбол. Методика обучения. Обучения и совершенствование индивидуальных и групповых действий в обороне. Методика обучения. Обучения и совершенствование индивидуальных и групповых действий в нападении. Методика обучения. Обучение и совершенствование тактики игры вратаря. Методика обучения. Изучение, овладение техники игры в мини-футбол в игровом процессе. Самостоятельные занятия по

	мини-футболу (методика и составления самостоятельных комплексов упражнений для занятий мини-футбола. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований по мини-футболу. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам.</p> <p>Организация и функции спортивных соревнований.</p> <p>Принципы проведения соревнований по мини-футболу. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований.</p> <p>Популяризации мини-футбол в студенческой среде.</p> <p>Профилактики преступности, наркомании и алкоголизма среди студентов.</p> <p>Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Системы проведения спортивных соревнований.</p>
<b>ГСС мини-футбол</b>	
Раздел 1	<p>Совершенствования технику, методику техническим элементам игры в мини-футбол. Совершенствования технику передвижений (бег, прыжки, остановки, повороты).</p> <p>Совершенствования удары по мячу ногой (удар внутренней стороной стопы, удар внутренней частью подъема, удар средней частью подъема, удар внешней частью подъема, удар носком, удар пяткой, удары по неподвижному мячу, удары по катящемуся мячу, удары по летящему мячу, удар с поворотом, удар с полулета, удар по мячу головой, удар с середины лба, удар боковой частью лба). Совершенствования технику остановка мяча (ногой, подошвой, подъемом, бедром, с переводом, внутренней частью подъема, внешней частью подъема, грудью, головой). Совершенствования технику введение мяча (средней частью подъема, внутренней стороной стопы, внешней частью подъема, носком). Обманные движения (финты).</p>
Раздел 2	<p>Углубленное изучение официальной правила игры мини-футбола. Совершенствование тактических приемов в игре мини-футбол. Совершенствование тактики игры, тактические действия в защите.</p> <p>Тактические действия в нападении. Двусторонняя игра Присоединение игроков поддержки, прикрытие мяча, выбор продолжения атаки.</p> <p>Совершенствование групповой тактики, ее понятие и содержание. Групповые задачи командной игры.</p>

	Тактика игры вратаря: выбор места, взаимодействие с партнерами.
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий:  Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Выставочные матчи  Учебно-тренировочные мероприятия. Организация спортивных мероприятий. Функции спортивных соревнований. Повышение спортивного мастерства и подготовки спортивного резерва в составы сб РХТУ.  Популяризации мини-футбол в студенческой среде.  Предоставления спортсменам игровой практики.  Профилактики преступности, наркомании и алкоголизма среди студентов.  Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Системы проведения спортивных соревнований.</p>
<b>Дартс</b>	
Раздел 1	<p>Игра дартс, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место занятия игры дартс, особенности организации обучающихся.  Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся игрой дартс.  Определение исходного уровня тренированности студентов методом функциональных проб.  Основные термины и понятия игры дартс. Основные средства обучения игры дартс. Технические элементы с дротиком, подготовительные упражнения для освоения техническими приёмами в игре дартс (элементы техники дартс, виды позиций для броска, хватка дротика, работа руки при броске, значение однообразия действий, самопроверка. ошибки, допускаемые при броске). Основные этапы броска дротика; концентрация, моргание, визуализация, прицеливания, бросок</p>
Раздел 2	<p>Изучение, овладение основными приёмами техники броска дротика в мишень. Методика обучения.  Изучение, овладение основными приёмами игры «501». Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами игры «большой раунд».  Методика обучения. Изучение техники и тактики игры дартс. Методика обучения. Изучение, овладение навыков игры в игру дартс. Методика обучения. Обучения и совершенствование индивидуальных и групповых действий в игре дартс.</p>

Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований спортивной игры дартс. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам.</p> <p>Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по игре дартс. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Популяризации игры дартс в студенческой среде.</p> <p>Предоставления спортсменам игровой практики; Профилактики преступности, наркомании и алкоголизма среди студентов.</p> <p>Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Системы проведения спортивных соревнований.</p>
<b>Регби</b>	
Раздел 1	<p>Регби как система воспитания. Основы регби. Развитие физических качеств необходимых игроку в регби. Знакомство с различными видами регби. Регби -15, регби-7, регби пляжное, снежное регби. .</p> <p>Понятие открытой и фазовой игры. Методика развития физических качеств: использование веса собственного тела, с партнёром (во взаимном сопротивлении), со свободными весами. Техника безопасности при проведении занятий.</p> <p>Формирование способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Методы самоконтроля.</p>
Раздел 2	<p>Техника безопасности при проведении занятий на спортивных объектах. Разминка как способ борьбы с травматизмом. Освоение техники паса и приема передач на месте и в движении. Беговые упражнения с мячом. Ловля высокого мяча. Захват/ контакт. Правила безопасного поведения/падения при захвате. Специальная разминка для подготовки к контактной работе (плечевой пояс, мышцы шеи, суставная разминка)</p> <p>Боковой захват, подавляющий захват, захват сзади, блокирующий захват, вывод мяча из зоны контакта. Подбор мяча, пас с земли, скрытый пас, пас из захвата. Игра ногой. Удар с рук. Удар с отскока. Удар с земли</p>
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований по виду спорта регби. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам.</p> <p>Организация и функции спортивных соревнований. Принципы и цели проведения соревнований по регби. Общие организационные моменты</p>

	<p>подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований.</p> <p>Самостоятельные занятия по подготовке регбиста в межсезонье (методика проведения и составления самостоятельных комплексов упражнений для атлетической, беговой и технической подготовке)</p>
<b>ГСС регби.</b>	
Раздел 1	<p>Основы спортивной подготовки.</p> <p>Совершенствование технических навыков регбиста.</p> <p>Психологическая подготовка регбиста</p> <p>Атлетическая подготовка, включающая в себя:</p> <p>Воспитание общей выносливости</p> <p>Воспитание гибкости</p> <p>Воспитание ловкости и развитие координации.</p> <p>Скоростно-силовая подготовка</p> <p>Силовая подготовка</p> <p>Совершенствование беговых техник в тренировочных условиях и в условиях матча.</p> <p>Дальнейшее совершенствование фазовой и открытой игры. Рак, Мол, Коридор. Тактико-техническая подготовка. Совершенствование игры в защите и в нападении. Методы сохранения пространства</p>
Раздел 2	<p>Углубленное изучение правил. Тренировка на выносливость. Тест Купера - 12 мин</p> <p>Влеер (бег, 1 мин) Расстояние 20 м между маркерами. Задача пробежать мах количество отрезков за 1 мин.</p> <p>Совершенствование игры ногами. Удар из-под схватки. Удар с линии 22 м. Дроп-Гол. Удар по воротам. Штрафной удар. Отработка дальних ударов (т.н. «удар 50-22»). «Удар под набегание»</p> <p>"Ирландский квадрат" - игроки движутся трусцой по сторонам квадрата 30х30м. В вершинах квадрата выполняются упражнения (отжимания, приседания, прыжки в группировке, работа с отягощениями и т.п.) 5 циклов, отдых 1 мин. Игра в защите. Отбор мяча в захвате, Передний, боковой, задний. Игра в защите. Передача мяча в момент захвата (за спиной защитника). Передача мяча в захвате (пас после падения). Подбор мяча поддержкой и продолжение атаки. Действия игрока с мячом на земле. Контроль мяча и выкладывание в процессе давления.</p> <p>Постановочная игра «Пас через землю».</p> <p>Совершенствование тактических приемов в игре регби. Присоединение игроков поддержки, прикрытие мяча, выбор продолжения атаки.</p> <p>Формирование коридора, синхронность перестроений, вбрасывание, прыжок, ловля, отыгрыш мяча.</p>
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий:</p> <p>Спортивные соревнования, проводимые по</p>

	<p>общепринятым правилам. Выставочные матчи Учебно-тренировочные мероприятия. Организация спортивных мероприятий. Функции спортивных соревнований. Повышение спортивного мастерства и подготовки спортивного резерва в составы сборных команд России и Москвы;</p> <p>Популяризации регби в студенческой среде;</p> <p>Предоставления спортсменам игровой практики;</p> <p>Профилактики преступности, наркомании и алкоголизма среди студентов;</p> <p>Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования. Системы проведения спортивных соревнований.</p>
<b>Атлетическая гимнастика</b>	
Раздел 1	<p>Требования техники безопасности на занятиях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила пожарной безопасности.</li> <li>- Гигиена, врачебный контроль и самоконтроль.</li> <li>- Сведения о строении и функции организма.</li> <li>- Необходимость разминки в занятиях спортом.</li> </ul>
Раздел 2	<p>Влияние физических упражнений на организм человека.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методика тренировки атлетов.</li> <li>- Психологическая подготовка атлетов.</li> <li>- Режим дня.</li> <li>- Режим питания.</li> </ul>
Раздел 3	<p>Понятие об атлетической гимнастике.</p> <p>История развития атлетической гимнастики в России.</p> <p>Влияние атлетической гимнастики на организм человека.</p> <p>Понятия «атлетическая гимнастика», «атлет», «бодибилдинг», «армрестлинг», «пауэрлифтинг».</p> <p>Средства атлетической гимнастики.</p> <p>Влияние упражнений атлетической гимнастики на организм человека.</p> <p>Виды силовых упражнений и их характеристика.</p> <p>Оборудование и инвентарь.</p>
<b>ГСС Армрестлинг</b>	
Раздел 1	<p>Правила поведения и техника безопасности на занятиях армрестлингом</p> <p>Профилактика травматизма на занятиях. Меры предосторожности при поднятии тяжестей</p> <p>История развития силовых видов спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, культуризм, атлетизм)</p> <p>Мышечная работа. Биологические процессы, протекающие в организме при занятиях силовыми видами спорта.</p> <p>Профилактика простудных заболеваний, способы закаливания организма.</p>

Раздел 2	<p>Врачебный контроль, самоконтроль.</p> <p>Влияние витаминов и пищевых добавок на организм обучающихся.</p> <p>Психологическая подготовка</p> <p>Правила соревнований. Их организация и проведение</p>
Раздел 3	<p>Индивидуальный подбор веса отягощений при работе в тренажерном зале, в соответствии с уровнем развития физических качеств</p> <p>Подбор комплекса упражнений для развития определенных групп мышц</p> <p>Подбор комплекса упражнений на расслабление и растяжку мышечных групп</p> <p>Методика построения и проведения тренировочных занятий.</p>
<b>ГСС горные лыжи</b>	
Раздел 1	<p>Структура проведения учебно-тренировочных занятий горнолыжный спорт. Укрепление здоровья, совершенствование специальных физических качеств, совершенствование техники и тактики, развитие силовых качеств, аэробных возможностей организма, повышение мастерства занимающихся. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся горнолыжным спортом.</p>
Раздел 2	<p>Повышение уровня общего физического развития и укрепления здоровья, повышение общей и функциональной физической подготовки, специальных физических качеств, совершенствование техники и тактики, формирование мобилизационной готовности у занимающихся.</p>
Раздел 3	<p>Организации и проведения спортивных соревнований по горнолыжному спорту.</p> <p>Подготовку и участие в соревнованиях, выполнение нормативов по горнолыжному спорту. Подготовка места для соревнований. Подготовка экипировки и инвентаря. Распределение на команды. Окончание соревнований и определение результатов. Дневник самоконтроля.</p>
<b>ГСС настольный теннис</b>	
Раздел 1	<p>История волейбола. Характеристика волейбола как учебного предмета и вида спорта.</p> <p>Совершенствование техники перемещений.</p> <p>Методика обучения техническим элементам в настольном теннисе. Методика обучения вращения мяча. Методика обучения тактическим действиям в защите. Двусторонняя игра. Стойка теннисиста</p> <p>Сочетание перемещений и технических приемов.</p> <p>Совершенствование техники выполнения ударов с вращением и без вращения мяча. Типичные</p>



	<p>ошибки, их предупреждение и способы исправления. Выбор ракетки и способы держания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Удары по мячу.</li> <li>- Игра в ближней и дальней зонах.</li> <li>- Вращение мяча.</li> <li>- Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места.</li> <li>- Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски.</li> </ul> <p>Одношажные и двушажные перемещения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением).</li> </ul> <p>Подачи: короткие и длинные. Подача накатом, удары слева, справа, контркат (с поступательным вращением).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Удары: накатом с подрезанного мяча, накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске</li> <li>- Основные тактические комбинации. При своей подаче: а) короткая подача; б) длинная подача. При подаче соперника: а) при длинной подаче – накат по прямой; б) при короткой подаче, кистевой накат в середину стола.</li> <li>- Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника.</li> <li>- Упражнения с мячом и ракеткой.</li> <li>- Вращение мяча в разных направлениях.</li> <li>- Тренировка двигательных реакций.</li> <li>- Атакующие удары (имитационные упражнения) и в игре. Происхождение и развитие игры. Основные понятия. Роль игры в подготовке к будущей трудовой и социальной жизни. История народных игр. Роль игры в воспитании подрастающего поколения.</li> </ul>
Раздел 2	<p>Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д. Воспитание ловкости средствами обучения игре в настольный теннис. Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения). Воспитание выносливости (общая выносливость, специальная выносливость. СФП: упражнения специальной подготовки для отработки технических приемов.</p> <p>Основные критерии оценки физических качеств.</p>
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований по виду спорта настольный теннис Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам.</p> <p>Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по настольному теннису. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований.</p>

	<p>Системы проведения спортивных соревнований. Самостоятельные занятия настольным теннисом (методика проведения и составления самостоятельных комплексов упражнений). Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Подготовка места для игры. Подготовка инвентаря. Проведение жеребьевки. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля.</p>
<b>Волейбол</b>	
Раздел 1	<p>История волейбола. Характеристика волейбола как учебного предмета и вида спорта. Обучение технике перемещений. Методика обучения передачам. Методика обучения подачам. Методика обучения нападающему удару. Методика обучения. Командные тактические действия в защите. Двусторонняя игра. Стойка волейболиста. Сочетание перемещений и технических приемов. Обучение технике выполнения нападающего удара: Ударные движения по мячу на месте, затем в прыжке, потом в прыжке после разбега. Техника верхней и нижней передачи в волейболе. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Происхождение и развитие игры. Основные понятия. Роль игры в подготовке к будущей трудовой и социальной жизни. История народных игр. Роль игры в воспитании подрастающего поколения. Техника подачи стоя и в прыжке в волейболе. Тактика защиты и нападения в волейболе. Освоение техники приемов игры в волейбол. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Закрепление и совершенствование стойки волейболиста.</p>
Раздел 2	<p>Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д. Воспитание ловкости средствами обучения игре в волейбол. Приемы игровых техник. Базовые упражнения технической подготовки игровых видов спорта. Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.) Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения). Воспитание выносливости (общая выносливость, специальная выносливость).</p>
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований по виду спорта волейбол. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Общие организационные моменты подготовки и</p>

	<p>проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Подготовка места для игры. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля.</p>
<b>ГСС волейбол</b>	
Раздел 1	<p>История волейбола. Характеристика волейбола как учебного предмета и вида спорта. Совершенствование техники перемещений. Методика обучения передачам. Методика обучения подачам. Методика обучения нападающему удару. Командные тактические действия в нападении с изменением позиций игроков. Блокирование (одиночный и двойной блок). Индивидуальные тактические действия в нападении через игрока передней и задней линии. Методика обучения. Командные тактические действия в защите. Двусторонняя игра. Стойка волейболиста. Сочетание перемещений и технических приемов. Совершенствование техники выполнения нападающего удара: Ударные движения по мячу на месте, затем в прыжке, потом в прыжке после разбега. Техника верхней и нижней передачи в волейболе. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Происхождение и развитие игры. Основные понятия. Роль игры в подготовке к будущей трудовой и социальной жизни. История народных игр. Роль игры в воспитании подрастающего поколения. Техника подачи стоя и в прыжке в волейболе. Тактика защиты и нападения в волейболе. Совершенствование техники приемов игры в волейбол. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Закрепление и совершенствование стойки волейболиста.</p>
Раздел 2	<p>Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д. Воспитание ловкости средствами обучения игре в волейбол. Приемы игровых техник. Базовые упражнения технической подготовки игровых видов спорта. Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.) Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения). Воспитание выносливости (общая выносливость, специальная выносливость. СФП: упражнения специальной подготовки для отработки передач, подач, нападающих ударов, блокирования.</p>

	Основные критерии оценки физических качеств.
Раздел 3	Характеристика спортивных соревнований по виду спорта волейбол. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по волейболу. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Самостоятельные занятия волейболом (методика проведения и составления самостоятельных комплексов упражнений. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Подготовка места для игры. Подготовка инвентаря. Распределение на команды. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля.
<b>ГСС лыжные гонки</b>	
Раздел 1	Лыжи, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место в оздоровительном занятии, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся лыжным спортом. Ознакомление с основными понятиями общей выносливости: бег, сила, гибкость, ловкость, выносливость.
Раздел 2	Закрепление упражнений для начального освоения с лыжами и снегом, строевые упражнения с лыжами и на лыжах. Закрепление техники скользящего шага, его периоды и фазы. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Закрепление техники попеременного двушажного классического хода. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Ходьба на льду в колонне и шеренге на коньках. Техника двухопорного скольжения на коньках. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля. Анализ техники одновременно бесшажного и одновременно одношажного классических ходов. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Анализ техники спусков – низкая, средняя, высокая стойки. Преодоление неровностей склона. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника скольжения на одном коньке. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля. Анализ техники подъемов – лесенкой, полулочкой, елочкой, ступающим и скользящим шагом. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Анализ техники торможения – полуплугом, плугом, упором,

	<p>боковым соскальзыванием, палками, падением. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника поворотов налево и направо без отрыва ног ото льда на коньках. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля. Анализ техники поворотов в движении – переступанием, плугом, полуплугом, на параллельных лыжах. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Анализ техники коньковых ходов. Сравнительная характеристика попеременных и одновременных ходов. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника торможения «полуплугом» и «плугом» на коньках. Техника скольжения спиной вперед на коньках. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Дневник самоконтроля. Способы перехода с хода на ход. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления.</p>
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований по виду спорта лыжные гонки. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по лыжным гонкам. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Выбор способов передвижения на лыжах в зависимости от условий скольжения, рельефа местности, характера опоры, обстановки соревнования, индивидуальных особенностей.</p>
<b>ГСС фитнес-аэробика</b>	
Раздел 1	<p>Структура проведения учебно-тренировочных занятий по фитнес-аэробике. Укрепление здоровья, совершенствование специальных физических качеств, техническая и специальная физическая подготовка. Развитие приоритетных физических качеств, аэробных возможностей организма, повышение мастерства занимающихся. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся горнолыжным спортом.</p>
Раздел 2	<p>Повышение уровня общего физического развития и укрепления здоровья, повышение общей и функциональной физической подготовки, специальных физических качеств, совершенствование техники и тактики, формирование мобилизационной готовности у занимающихся.</p>
Раздел 3	<p>Организации и проведения спортивных соревнований по фитнес-аэробике. Подготовку и участие в соревнованиях, выполнение нормативов и</p>

	судейство соревнований. Подготовка места для соревнований. Распределение на составы команд по дисциплинам вида спорта. Окончание соревнований и определение результатов. Фитбеки и самоанализ.
<b>Оздоровительная аэробика</b>	
Раздел 1	<p>Понятие аэробики и фитнес-технологий. История аэробики и фитнес-технологий.</p> <p>Аэробика как групповые программы, направленные на тренировку кардио-респираторной системы. Фитнес как система занятий физической культурой, включающая поддержание хорошей физической формы и интеллектуального, эмоционального, социального и духовного начал. Разновидности аэробики и фитнес-технологий. Аэробика и фитнес-технологии, как инновационные оздоровительные технологии. Основные подходы к классификации современных двигательных и оздоровительных систем.</p>
Раздел 2	<p>Развитие силовых способностей, занимающихся средствами аэробики. Функциональная аэробика. Использование спортивного инвентаря. Оздоровительная система Пилатес. Дыхательная гимнастика.</p> <p>Кардио-респираторная выносливость. Упражнения, способствующие общей выносливости организма. Степ-аэробика.</p> <p>Развитие пространственно-координационных способностей. Классическая и танцевальная аэробика.</p>
Раздел 3	<p>Организации и проведения спортивных соревнований по танцевальной аэробике в вузе. спорту. Подготовка и участие в соревнованиях, выполнение нормативов по составлению комплексов упражнений и простейших композиций оздоровительных направлений. Дневник самоконтроля.</p>
<b>Баскетбол</b>	
Раздел 1	<p>Стойка баскетболиста. Техника держания мяча, бросков с места двумя руками от груди в баскетболе. Техника бега боком вперед и спиной вперед в баскетболе. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Происхождение и развитие игры. Основные понятия.</p>
Раздел 2	<p>Тактика игры. Освоение техники приемов игры в баскетбол. Типичные ошибки, их предупреждение и способы исправления. Техника ведения мяча на месте и в движении в баскетболе. Техника бросков по кольцу с места и ведения мяча в баскетболе. Тактика защиты и нападения в баскетболе. Типичные ошибки, их предупреждение и способы</p>

	исправления.
Раздел 3	Правила проведения подвижных игр. Правила игры в баскетбол. Техника безопасности при проведении подвижных игр. Подготовка и проведение игры. Выбор игры. Подготовка места для игры. Подготовка инвентаря. Распределение на команды. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля. Закрепление и совершенствование стойки баскетболиста. Роль игры в подготовке к будущей трудовой и социальной жизни.
<b>Шашки</b>	
Раздел 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные стадии партии: начало (дебют), середина (миттельшпиль), окончание (эндшпиль).</li> <li>- Значение начала (дебют) в русских шашках.</li> <li>- Преимущество центральных шашек перед бортовыми.</li> <li>- Изолированные шашки. Фланги. Недопустимость заметного ослабления одного из них.</li> </ul>
Раздел 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Значение ударных колонн. Шашки первого ряда, их связь с укреплением и ослаблением позиций.</li> <li>- Порядок введение шашек в игру. «Золотая» шашка.</li> <li>- Определение комбинации. Финальные удары. Простейшие элементы комбинации: устранение «мешающих» шашек и «доставка» недостающих, подрыв слабых полей.</li> <li>- Нормальные окончания. Петля. Двойная петля.</li> </ul>
Раздел 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Четыре дамки против одной. Три дамки против одной.</li> <li>- Понятия: размен, выигрыш темпа, оппозиция, скользящий размен, запираение, распутье. Примеры: самоограничение, отбрасывание. Три дамки против дамки и простой.</li> </ul>
<b>Шахматы</b>	
Раздел 1,2,3	<p>История развития шахмат. Современное состояние шахмат. Шахматы как олимпийский вид спорта. Роль шахмат в интеллектуальном развитии молодого поколения. Влияние шахмат на развитие памяти и аналитических способностей студентов бакалавриата.</p> <p>Понятия дебютов, миттельшпиля и эндшпиля в шахматной партии. Шахматы как средство улучшения усидчивости и упорства в достижении поставленных целей для студентов.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Шахматная доска, белые и черные поля, горизонталь, вертикаль, диагональ, центр.</li> <li>- Шахматные фигуры.</li> <li>- Общие представления.</li> <li>- Начальная расстановка фигур.</li> <li>- Шахматная партия.</li> <li>- Как начинать шахматную партию.</li> <li>- Ходы, взятие фигур.</li> <li>- Игра на уничтожение. Шах.</li> <li>- Длинная и короткая рокировка, шах, мат, пат, ничья.</li> </ul>
<b>Окинава кэмпо каратэ</b>	
Раздел 1	<p>Каратэ, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место в оздоровительном занятии, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся каратэ. Определение исходного уровня тренированности методом функциональных проб. Основные термины и понятия каратэ. Основные средства начального обучения каратэ. Базовые техники (кихон). Имитационные упражнения ударов, подготовительные упражнения для освоения моторики и траектории ударов и защитных действий (упражнения на развитие необходимой мускулатуры, передвижения с ударами, упражнения на сопротивление для укрепления блоков, упражнения на нахождение сильного положения тела при атаке и защите).</p>
Раздел 2	<p>Техника перемещения в стойках: общая характеристика способа, положение голени и <u>ступней</u> ног, расстояние между ними, положение головы, <u>спины</u>, груди, ягодиц, бёдер и коленей, расположение и поза рук, распределение веса тела, размещение и перемещение центра тяжести. Методика обучения. Техника нанесения ударов руками и ногами: общая характеристика способов, положение головы, тела, рук и ног, движения руками и ногами в согласовании с дыханием, общее согласование движений. Методика обучения. Комплексы формальных упражнений (ката): специальные способы перемещения с ударами и блоками, скоординированность движений частей тела, правильное дыхание, ощущение нахождения тела в пространстве, концентрация и внимание. Методика обучения.</p>
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований по виду спорта каратэ. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований по каратэ. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований.</p>



	<p>Самостоятельные занятия каратэ. Методика проведения и составления самостоятельных программ для воспитания необходимых для каратиста физических качеств. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Основные средства и методы развития общих физических качеств каратиста: силы, выносливости, быстроты, ловкости, гибкости.</p>
<b>ГСС окинава кэмпо каратэ</b>	
Раздел 1	<p>Страховка и самостраховка на занятиях каратэ. Основные правила страховки. Правила самостраховки при падении на спину, бок, грудь. Перекаты лицом, спиной, боком, через партнёра. Выведение из равновесия как подготовительное действие для броска. Применение центробежной силы при выполнении броска и применение её в ударах руками и ногами. Взаимосвязь между бросковой и ударными техниками.</p>
Раздел 2	<p>Виды защитных действий и контрприемов в стойке и партере. Основные средства и методы развития специальных физических качеств каратиста: силы, выносливости, быстроты, ловкости, гибкости. Тренировка формальных комплексов (ката). Основные технические и тактические действия при тренировке ката: точная последовательность движений, выкрик (кимэ) в необходимых местах, уверенность в движениях, сила (мощь), сильное зажимание кулаков, осанка, правильность стоек, ориентирование в пространстве, удержание и перемещение центра тяжести в блоках и ударах, присутствие центробежной силы в блоках и ударах.</p>
Раздел 3	<p>Тренировочные и спортивные поединки. Техника и тактика, воспитание специальной выносливости, волевых качеств, силы ударов, сильной стойки и защитных действий, развитие комбинаторики движений, тактика ведение спортивного и тренировочного поединка в стойке и в партере. Отработка технических действий самообороны в ситуациях противостояние одному или нескольким противникам без применения подручных средств. Умение выходить из конфликта без ущерба для себя и окружающих. Психологические аспекты конфликтных ситуаций и способы их решения без поединка.</p>
<b>Настольный теннис</b>	
Раздел 1	<p>Правила настольного тенниса и основной инвентарь. Влияние технологических новшеств в развитии настольного тенниса. Поддачи и основные виды ударов настольном теннисе. Удары с верхним вращением мяча, удары с нижним вращением, плоские удары (без вращения). Прием подач</p>

	<p>соперника. Техника работы ног в настольном теннисе.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбор ракетки и способы держания.</li> <li>- Удары по мячу.</li> <li>- Игра в ближней и дальней зонах.</li> <li>- Вращение мяча.</li> <li>- Основные положения теннисиста. Исходные положения, выбор места.</li> <li>- Способы перемещения. Шаги, прыжки, выпады, броски.</li> </ul> <p>Одношажные и двушажные перемещения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подача (четыре группы подач: верхняя, боковая, нижняя и со смешанным вращением).</li> </ul> <p>подача накатом, удары слева, справа,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- удары: накатом по короткому мячу, крученая «свеча» в броске.</li> <li>- Применение подач с учетом атакующего и защищающего соперника.</li> <li>- Упражнения с мячом и ракеткой.</li> <li>- Вращение мяча в разных направлениях.</li> <li>- Тренировка двигательных реакций.</li> </ul> <p>Передвижения у стола (скрестные и приставные шаги, выпады вперед, назад и в стороны).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тренировка удара: накатом у стенки, удары на точность. Игра у стола. Игровые комбинации</li> </ul>
Раздел 2	<p>Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д. Воспитание ловкости средствами обучения игре в настольный теннис. Приемы игровых техник. Базовые упражнения технической подготовки игровых видов спорта. Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения).</p>
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований по виду спорта настольный теннис. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Подготовка места для игры. Окончание игры и определение результатов. Дневник самоконтроля.</p>
<b>Бадминтон</b>	
Раздел 1	<p>Бадминтон, как средство физической подготовки студентов. Задачи, место, особенности организации обучающихся. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся. Определение исходного уровня тренированности</p>

	<p>студентов методом функциональных проб и тестов. Основные средства обучения игры в бадминтон. Технические элементы работы с воланом, подготовительные упражнения для освоения техническими приёмами (элементы техники бадминтона, виды позиций для удара, хватка ракетки, работа руки при ударе, значение однообразия действий, самопроверка. ошибки, допускаемые при ударе).</p>
Раздел 2	<p>Изучение, овладение основными приёмами техники подачи и передачи. Методика обучения. Изучение, овладение основными приёмами игры в бадминтон. Обучения и совершенствование индивидуальных и групповых действий в бадминтоне.</p>
Раздел 3	<p>Характеристика спортивных соревнований спортивной игры в бадминтон. Спортивные соревнования, проводимые по утвержденным правилам. Организация и функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований. Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Студенческие соревнования.</p>

#### 4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	
<b>Знать:</b>					
1	- теоретико-практические основы физической культуры и здорового образа жизни	+	+	+	
2	- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек	+	+		
3	- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности	+	+		
4	- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности	+	+		
<b>Уметь:</b>					
6	- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта	+	+		
7	- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности	+	+		
8	- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности	+	+		
9	- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом	+	+	+	
10	- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки	+	+	+	
<b>Владеть:</b>					
11	- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+	
12	- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	+	+	+	
13	- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта	+	+	+	
14	- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	+	+	+	
В результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие <i>универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i> :					
	<b>Код и наименование УК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения УК</b>			
15	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+
		УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	+	+	+

	полноценной социальной и профессиональной деятельности	<b>УК-7.3.</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	+	+	+
--	--	--	---	---	---

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

#### Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных практических занятий*, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и специальной подготовки элективных групп различной спортивной направленности.

№	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
<b>1</b>	<b>Раздел</b>	<b>ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ОФП)</b>	
	1	Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.).	2
	2	Воспитание гибкости (упражнения в парах, группах, использование инвентаря). Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).	2
	3	Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований по избранному виду адаптивного спорта. Системы проведения спортивных соревнований.	2
<b>2</b>	<b>Раздел</b>	<b>АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА (АФК)</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Способы регламентации нагрузки: адаптированное дозирование нагрузки, относительно значениям; дозирование в соответствии с энергетическими затратами. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.).	2
	2	Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении).	2
	3	Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Системы проведения спортивных соревнований. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная).	2
<b>3</b>	<b>Раздел</b>	<b>ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура тренировки в лёгкой атлетике. Обучение фазам легкоатлетической тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).	2
	2	Воспитание выносливости в лёгкой атлетике (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость). Воспитание скоростно-силовых качеств в лёгкой атлетике.	2

	3	Соревнования по лёгкой атлетике как форма спортивного мероприятия. Спортивно-оздоровительные и спортивно-массовые мероприятия в вузе по лёгкой атлетике.	2
<b>4</b>	<b>Раздел</b>	<b>ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА ГСС</b>	
	1	Применение упражнений аэробного характера с целью развития и совершенствование общей выносливости в лёгкой атлетике. Совершенствование навыков в проведении легкоатлетической тренировки с целью развития специальной выносливости.	2
	2	Совершенствование скоростных и скоростно-силовых качеств в лёгкой атлетике с целью применения в легкоатлетических соревновательных упражнениях.	2
	3	Изучение видов соревнований по лёгкой атлетике, характеристика соревновательных видов лёгкой атлетике.	2
<b>5</b>	<b>Раздел</b>	<b>ВОЛЕЙБОЛ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в волейболе. Совершенствование техники специальных упражнений в структуре занятия по волейболу. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся волейболом.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по волейболу. Упражнения специальной подготовки для отработки нападающего удара, блокирования, защитных действий, приема подачи. Командные тактические действия в нападении с изменением позиций игроков. Двусторонняя игра.	2
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по волейболу. Правила игры и методика проведения соревнований.	2
<b>6</b>	<b>Раздел</b>	<b>ВОЛЕЙБОЛ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основы построения занятия игровых дисциплин. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по волейболу (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся волейболом.	2
	2	Воспитание ловкости, скоростно-силовых качеств, специальной прыгучести средствами волейбола. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости, реакции, скоростно-силовых качеств с волейбольным мячом.	2
	3	Организации и проведения мероприятий по волейболу среди студентов (матчевые встречи, соревнования между факультетами)	2
<b>7</b>	<b>Раздел</b>	<b>КОМПЬЮТЕРНЫЙ СПОРТ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в компьютерном спорте. Обучение специальным игровым навыкам в основных классах киберспортивных дисциплин, обучение работе в команде.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по компьютерному спорту. Упражнения	2

		общей и специальной физической подготовки для занимающихся компьютерным спортом. Спортивные нормативы группы высшего спортивного мастерства в компьютерном спорте.	
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по компьютерному спорту Правила игры и методика проведения соревнований по различным дисциплинам в компьютерном спорте. Тренировочные матчевые встречи между командами вузов.	2
<b>8</b>	<b>Раздел</b>	<b>ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МНОГОБОРЬЕ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Использование различных методов проведения тренировочного процесса в структуре занятий по функциональному многоборью. Обучение технике выполнения упражнений с максимально возможной скоростью без ущерба технике в подготовке к соревнованиям. Контрольные функциональные пробы для оценки физической формы.	2
	2	Обучение навыкам работы с собственным телом, влияние определенных видов нагрузок на человеческий организм и процессы адаптации, системы восстановления организма после тренировочной и соревновательной нагрузки. Основы нутрициологии.	2
	3	Система проведения соревнований по функциональному многоборью и кроссфиту. Система судейства спортивных гонок с препятствиями.	2
<b>9</b>	<b>Раздел</b>	<b>ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МНОГОБОРЬЕ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Обучение технике выполнения упражнений, направленной на развитие физических качеств с использованием и без использования спортивного инвентаря. Функциональные пробы для определения физической подготовленности.	2
	2	Различные виды проведения занятий в функциональном многоборье. Обучение основам паркура и воздушно-силовой атлетики для преодоления препятствий, изучение и развитие специфических видов хвата. Основы рационального питания.	2
	3	Система проведения соревнований по функциональному многоборью и кроссфиту. Система судейства спортивных гонок с препятствиями. Соревнования между обучающимися.	2
<b>10</b>	<b>Раздел</b>	<b>САМБО, ДЗЮДО ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Специальная физическая подготовка борцов. Индивидуальная техника борьбы в партере и стойке	2
	2	Совершенствование индивидуальной техники, комбинации приемов борцовской техники в стойке и партере.	2
	3	Правила судейства борьбы самбо и дзюдо. Проведение соревнований по правилам самбо и дзюдо. Дни борьбы и соревнования между обучающимися.	2
<b>11</b>	<b>Раздел</b>	<b>САМБО, ДЗЮДО</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основные правила страховки и самостраховки и техника безопасности. Техника выполнения специальных упражнений	2



		самбистов и дзюдоистов. Основные средства и методы развития специальных физических качеств борца. Основы акробатики.	
	2	Обучение базовой борцовской технике в партере и стойке	2
	3	Правила судейства борьбы самбо и дзюдо. Проведение соревнований по правилам самбо и дзюдо. Дни борьбы и соревнования между обучающимися.	2
<b>12</b>	<b>Раздел</b>	<b>БОКС ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Защита и атаки в боксе. Работа с партнером в перчатках и без перчаток. Работа в парах без перчаток, контроль передвижений соперника и своих передвижений. СФП и специальные упражнения для боксеров. Обучение чувству пространства ринга.	2
	2	Школа бокса. Техника работы на боксерских мешках. Развитие атак в боксе. «Бой с тенью». Скоростно-силовая подготовка боксера.	2
	3	День спаррингов как система тренировочного процесса в боксе. Правила в боксе, проведение соревнований в боксе	2
<b>13</b>	<b>Раздел</b>	<b>СПОРТИВНАЯ БОРЬБА ПАНКРАТИОН ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в панкратионе. Совершенствование ударной и борцовской техник. Корректировка техники защиты	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки борцов в панкратионе. Упражнения специальной подготовки для борцов в панкратионе. Комбинация ударной и борцовской техник. Развитие борцовской схватки, доведение до болевого или удушающего приема.	2
	3	Правила судейства панкратиона классического и традиционного, проведение соревнований по спортивной борьбе панкратион, СБЕ ММА. Соревнования между занимающимися. Рестарт-позиции в соревнованиях по панкратиону.	2
<b>14</b>	<b>Раздел</b>	<b>БРАЗИЛЬСКОЕ ДЖИУ-ДЖИТСУ, ГРЕПЛИНГ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Роллинг как ведение тренировочного процесса в бразильском джиу-джитсу и греплинге, совершенствование техники. Умение вести несколько длительных схваток с различными соперниками. Виды захватов в ги и ноуги. Осанка в борьбе.	2
	2	Работа в партере (инверт, черепаха). Углубленное болевых и удушающих приемов. Развитие тейкдаунов. Изучение вариантов частных ситуаций открытого гарда. Атакующие действия снизу, атакующие действия сверху.	2
	3	Правила судейства в бразильском джиу-джитсу и греплинге, правила соревнований в формате «до сдачи (submission only)», проведение соревнований по бжж и греплингу. Проведение соревнований среди обучающихся. Аттестация на пояса.	2
<b>15</b>	<b>Раздел</b>	<b>СКАЛОЛАЗАНИЕ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в	2

		скалолазании. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий.	
	2	Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.	2
	3	Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по скалолазанию.	2
<b>16</b>	<b>Раздел</b>	<b>СПОРТИВНЫЙ ТУРИЗМ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в спортивном туризме. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий.	2
	2	Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.	2
	3	Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по спортивному туризму.	2
<b>17</b>	<b>Раздел</b>	<b>СКАНДИНАВСКАЯ ХОДЬБА ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности во время занятий скандинавской ходьбой. Наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов.	2
	2	Отработка и совершенствование техники скандинавской ходьбы. Отработка технических навыков с использованием утяжелителей.	2
	3	Правила проведения соревнований по скандинавской ходьбе. Правила вида спорта скандинавская ходьба на различных дистанциях. Организация спортивных мероприятий. Ознакомление с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью.	2
<b>18</b>	<b>Раздел</b>	<b>БАЛЬНЫЕ ТАНЦЫ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Освоение базовых фигур и фаз движений стандартных танцев. Отработка танцев европейской программы.	2
	2	Освоение базовых фигур и фаз движений латинских танцев. Отработка танцев латиноамериканской программы.	2
	3	Воспитание выносливости на этапе подготовки к соревнованиям по танцевальному спорту (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость).	2

<b>19</b>	<b>Раздел</b>	<b>МИНИ-ФУТБОЛ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятия в мини-футболе. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по мин-футболу.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по мини-футболу. Упражнения специальной подготовки для отработки удара по мячу, ведения, передач и отбор мяча. Двусторонняя учебно- тренировочная игра по мини футболу.	2
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по мини-футболу. Правила игры и методика проведения соревнований.	2
<b>20</b>	<b>Раздел</b>	<b>МИНИ-ФУТБОЛ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основы построения занятия игровых дисциплин. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по мини-футболу (разминка, основная, заключительная часть – заминка).	2
	2	Воспитание ловкости средствами мини-футбола: подвижность двигательного навыка. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости с футбольным мячом.	2
	3	Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по мини-футболу среди студентов (соревнования между факультетами, курсами, турниры и т.д)	2
<b>21</b>	<b>Раздел</b>	<b>ДАРТЦ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основы построения занятия игры дартс. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия дартс (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся мини-футболам.	2
	2	Воспитание меткости, выносливости, силы, ловкости равновесие и гибкости средствами игры дартс: подвижность двигательного навыка. Техника безопасности при работе с дробиками. Профилактика травматизма.	2
	3	Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по дартс среди студентов (соревнования между факультетами, курсами, турниры и т.д) Разновидности игры дартс и их особенности( правила игры «501», «Большой раунд», «Американский крикет», «Набор очков» и т.д).	2
<b>22</b>	<b>Раздел</b>	<b>РЕГБИ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура проведения учебно-тренировочных в регби. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по регби. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся регби.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по регби. Упражнения специальной подготовки для отработки стандартных положений (рак, мол, схватка, коридор начальный удар). Тактика игры в атаке и обороне. Двусторонняя игра.	2

	3	Организации и проведения спортивных соревнований по регби Тренировки в соревновательный период. Правила игры и методика проведения соревнований по регби	2
<b>23</b>	<b>Раздел</b>	<b>РЕГБИ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основы построения занятия игровых дисциплин. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по регби (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся регби.	2
	2	Воспитание средствами волейбола: силовой и скоростной выносливости, развитие силы, ловкости и гибкости. Выполнение комплексов упражнений для развития базовой техники	2
	3	Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по регби среди студентов (матчевые встречи, соревнования между факультетами)	2
<b>24</b>	<b>Раздел</b>	<b>АРМРЕСЛИНГ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Общеразвивающие упражнения без спортивного инвентаря Общеразвивающие упражнения со спортивным инвентарем	2
	2	Упражнения с отягощением на ремне Тяга штанги. Сгибание рук в запястьях со штангой, хват сверху Сгибание пальцев на тренажере Разгибание кисти с гантелью. Отведение кисти с односторонней гантелью, предплечье вертикально. Сгибание кисти со штангой в опущенных руках сзади. Стоя отведение кисти с односторонней гантелью. Сгибание руки с односторонней гантелью.	2
	3	Постановка индивидуальной техники Ударный метод развития взрывной силы мышц Избирательная тренировка отдельных мышечных групп Спарринг (учебная борьба)	2
<b>25</b>	<b>Раздел</b>	<b>АТЛЕТИЧЕСКАЯ ГИМНАСТИКА</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Воспитание основных физических качеств. Базовые и изолированные упражнения для различных мышечных групп. Начальные комплексы упражнений для: - мышц спины и бицепсов; - грудных мышц и трицепсов; - дельтовидных мышц и мышц брюшного пресса; - мышц предплечий и мышц ног.	2
	2	Совершенствование основных физических качеств. Программа «Сила + масса». Силовой тренинг. Круговой тренинг.	2
	3	Совершенствование основных физических качеств. Комплексы упражнений переменного курса. Силовой тренинг. Методика разового предельного сокращения. Дополнительная проработка мышц брюшного пресса и голени в умеренном объеме, с умеренной интенсивностью.	2

<b>26</b>	<b>Раздел</b>	<b>ГОРНЫЕ ЛЫЖИ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Формирование общей базы двигательных умений и навыков горнолыжного спорта. Совершенствование техники движений, элементов и связок горнолыжного спуска.	2
	2	Воспитание ловкости средствами горнолыжного спорта (подвижность двигательного навыка). Акробатические элементы, бег, прыжки и имитационные упражнения техники горных лыж.	2
	3	Системы проведения спортивных соревнований (спуск по склону длиной 250-300 м, прохождение трассы из 8-12 ворот, прямой спуск 100-120 м)	2
<b>27</b>	<b>Раздел</b>	<b>НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятий в настольном теннисе. Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков, закрепление и совершенствование их. Совершенствование техники специальных упражнений в структуре занятия по настольному теннису. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся настольным теннисом.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по настольному теннису. Упражнения специальной подготовки для отработки технических ударов в настольном теннисе. Командные тактические действия в игре парами.	2
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по настольному теннису. Правила игры и методика проведения соревнований.	2
<b>28</b>	<b>Раздел</b>	<b>ЛЫЖНЫЕ ГОНКИ ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Способы дозирования физической нагрузки. Влияние физической нагрузки на развитие и совершенствование физических способностей у занимающихся лыжным спортом с различным уровнем подготовленности	2
	2	Ознакомление с основными понятиями общей выносливости. Бег. Сила. Методика развития силы. Упражнения, развивающие силу, методы совершенствования силы	2
	3	Система личного и командного зачета при проведении соревнований по лыжным гонкам.	2
<b>29</b>	<b>Раздел</b>	<b>ФИТНЕС-АЭРОБИКА ГСС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их. Элементы ритмической, художественной гимнастики.	2
	2	Комплекс упражнений на развитие координации и баланса. Упражнения в парах и группах.	2
	3	Правила соревнований по фитнес-аэробике. Критерии и требования к композиции.	2
<b>30</b>	<b>Раздел</b>	<b>АЭРОБИКА, ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ ГИМНАСТИКА</b>	<b>Акад.</b>

			<b>час.</b>
	1	Разучивание базовых движений аэробики. Простые соединения. Модификации движений.	2
	2	Воспитание гибкости. Комплексы упражнений с использованием спортивного инвентаря (резиновые амортизаторы, скакалки, мячи фитболы). Упражнения в парах и мини группах.	2
	3	Подготовка и проведение занятия (методика составления композиций по танцевальной аэробике)	2
<b>31</b>	<b>Раздел</b>	<b>ШАШКИ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основные стадии партии: начало (дебют), середина (миттельшпиль), окончание (эндшпиль).	2
	2	Определение комбинации. Финальные удары. Простейшие элементы комбинации: устранение «мешающих» шашек и «доставка» недостающих, подрыв слабых полей.	2
	3	Тренировка приемов Самоограничения, отбрасывания. Техника игры и комбинации «Три дамки против дамки» и «Простой».	2
<b>32</b>	<b>Раздел</b>	<b>ШАХМАТЫ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Понятия дебютов, миттельшпиля и эндшпиля в шахматной партии.	2
	2	Шахматная партия. Как начинать шахматную партию. Ходы, взятие фигур.	2
	3	Игра на уничтожение. Шах. Длинная и короткая рокировка, шах, мат, пат, ничья.	2
<b>33</b>	<b>Раздел</b>	<b>КАРАТЕ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Обучение технике основных базовых упражнений (кихон) в структуре занятия по каратэ (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки физической подготовленности занимающихся каратэ.	2
	2	Воспитание координации и ловкости средствами каратэ. Развитие внимания и концентрации при выполнении комплексов формальных упражнений (ката).	2
	3	Организация и проведение спортивных соревнований по окинава кэмпо каратэ. Правила соревнований и методика проведения соревнований.	2
<b>34</b>	<b>Раздел</b>	<b>БАСКЕТБОЛ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основы построения занятия игровых дисциплин. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по баскетболу (разминка, основная, заключительная часть – заминка).	2
	2	Воспитание ловкости средствами баскетбола: подвижность двигательного навыка. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости с баскетбольным мячом.	2
	3	Организации и проведения физкультурно-массовых мероприятий по баскетболу среди студентов (соревнования между факультетами, курсами, турниры и т.д)	2

<b>35</b>	<b>Раздел</b>	<b>БАСКЕТБОЛ (ГСС)</b>	
	1	Структура проведения учебно-тренировочных занятия в мини-футболе. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по мин-футболу.	2
	2	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки команд по мини-футболу. Упражнения специальной подготовки для отработки удара по мячу, ведения, передач и отбор мяча. Двусторонняя учебно- тренировочная игра по мини футболу.	2
	3	Организации и проведения спортивных соревнований по мини-футболу. Правила игры и методика проведения соревнований.	2
<b>36</b>		<b>НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основы построения занятия. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по настольному теннису. (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков Формирование умений и навыков в проведении комплекса упражнений. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся настольным теннисом.	2
	2	Воспитание ловкости, реакции. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости, реакции. Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.	2
	3	Организации и проведения мероприятий по волейболу среди студентов (матчевые встречи, соревнования между факультетами)	2
<b>37</b>	<b>Раздел</b>	<b>ОКИНАВА КЭМПО КАРАТЕ (ГСС)</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Обучение технике самостраховки и упражнений в падении для избегания травм при проведении бросковых техник. Понятие о положении тела, головы, рук и ног. Отработка индивидуальных упражнений и с партнёром.	2
	2	Применение навыков полученных в тренировке формальных комплексов (ката) в ситуациях самообороны и соревновательной деятельности. Тренировка чувства времени (тайминг). Понятие о дистанции, угле атаки.	2
	3	Специальная, и технико-тактическая подготовка в процессе подготовки спортсменов по каратэ. Упражнения специальной подготовки для отработки комбинаций ударов, техники блокирования и перевода в партер. Тренировочные спарринги.	2
<b>38</b>	<b>Раздел</b>	<b>ОКИНАВА КЭМПО КАРАТЕ</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Обучение технике основных базовых упражнений (кихон) в структуре занятия по каратэ (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Тестирующие упражнения для оценки физической подготовленности занимающихся каратэ.	2
	2	Воспитание координации и ловкости средствами каратэ. Развитие внимания и концентрации при выполнении	2

		комплексов формальных упражнений (ката).	
	3	Организация и проведение спортивных соревнований по окинава кэмпо каратэ. Правила соревнований и методика проведения соревнований.	2
<b>39</b>	<b>Раздел</b>	<b>БАДМИНТОН</b>	<b>Акад. час.</b>
	1	Основы построения занятия. Обучение технике специальных упражнений в структуре занятия по бадминтону (разминка, основная, заключительная часть – заминка). Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков Формирование умений и навыков в проведении комплекса упражнений. Тестирующие упражнения для оценки специальной физической подготовленности занимающихся бадминтоном.	
	2	Воспитание ловкости, реакции средствами бадминтона. Выполнение комплексов упражнений для развития ловкости, реакции. Комплексы общеразвивающих упражнений для воспитания физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.	
	3	Организации и проведения мероприятий по волейболу среди студентов (матчевые встречи, соревнования между факультетами)	

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение учебно-методического материала;
- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- выполнения кейсов заданий раздела самостоятельной работы;
- подготовка отчетов о выполнении заданий раздела самостоятельной работы.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего 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.

Самостоятельная работа обучающихся при освоении разделов дисциплины осуществляется при руководстве и консультировании ведущего преподавателя.

Виды, содержание самостоятельной работы, формы контроля и отчетности о результатах самостоятельной работы, в том числе методические рекомендации обучающимся, преподавателям, определяются рабочей программой дисциплины.

Оценивание результатов самостоятельной работы обучающихся осуществляется в конце учебного семестра при подведении итогов успеваемости.

Разработка кейсов заданий для реализации самостоятельной работы студентов, производится кафедрой физического воспитания университета, с учетом направленности на формирование результатов освоения дисциплины, как части образовательной программы.



Выполнение заданий при реализации часов, выделенных в раздел самостоятельной работы, способствует закреплению студентами знаний и навыков научно-практических основ физической культуры и спорта, методики самостоятельных занятий, особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, а также развития основы и методики развития физических качеств и двигательных навыков. Студенты должны уметь использовать средства и методы физического воспитания для профессионального и личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

Результат самостоятельной работы студентов представляется в виде заданий, контрольных работ и отчетов в соответствии с учебно-тематическими планами дисциплины утвержденных для отделений или элективных специализации по избранным видам спорта, в форме индивидуальных или групповых занятий.

Размещение кейсов заданий для самостоятельной работы и предоставление результатов самостоятельной работы студентов возможно: как на бумажном носителе, так и посредством электронных образовательных платформ.

Для отдельных обучающихся в зависимости от степени ограниченности здоровья возможна разработка индивидуального учебного плана самостоятельной работы с индивидуальными заданиями и сроками их выполнения.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ в университете устанавливается особый порядок освоения дисциплины, с учетом рекомендаций и заключения выданного по результатам медицинского обследования (основанием является медицинский документ, предоставленный из медицинских учреждений, имеющих лицензию на право ведения медицинской деятельности).

№	Самостоятельная работа Раздел дисциплины по семестрам	I	II	III	IV	Всего часов СР
1.	Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки	5	5	5	20	35
2	Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств.	13,8	17,8	15,8	27,8	75,2
3	Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта	5	5	5	10	25
	<b>ИТОГО</b>	<b>23,8</b>	<b>27,8</b>	<b>25,8</b>	<b>57,8</b>	<b>135,2</b>

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за работу на практических занятиях и выполнение текущего контроля (контрольные тесты (нормативы), самостоятельная работа)) максимальная оценка 100 баллов.

Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

**Рейтинг 1 семестр**

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>освоенные часы баллы</i>	<i>контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	5,8 часов	КН-1 КН-2	4 балла 4 балла
Октябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	6 часов	КН-3 КН-4 КН-5	4 балла 4 балла 4 балла
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	6 часов		
Декабрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	6 часов	КН-6 КН-7	8 баллов
Всего в семестре	<b>32 часа / 64 балла</b>		<b>8 баллов</b>	<b>28 баллов</b>	
	<b>23,8 часа / 36 баллов</b>				
<b>ИТОГО</b>	<b>56 часов / 100 баллов</b>				

#### Рейтинг 2 семестр

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>освоенные часы баллы</i>	<i>контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	КН-1 КН-2	4 балла 4 балла
Октябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	КН-3 КН-4 КН-5	4 балла 4 балла 4 балла
Ноябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов		
Декабрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	11,8 часов	КН-6 КН-7	8 баллов
Всего в семестре	<b>64 часа / 64 балла</b>		<b>27,8 часов / 8 баллов</b>	<b>28 баллов</b>	
	<b>36 баллов</b>				
<b>ИТОГО</b>	<b>92 часа / 100 баллов</b>				

#### Рейтинг 3 семестр

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>освоенные часы баллы</i>	<i>контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	КН-1 КН-2	4 балла 4 балла

Октябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	КН-3 КН-4 КН-5	4 балла
Ноябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов		4 балла
Декабрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	9,8 часов	КН-6 КН-7	8 баллов
Всего в семестре	<b>64 часа / 64 балла</b>		<b>25,8 часов / 8 баллов</b>	<b>28 баллов</b>	
	<b>36 баллов</b>				
<b>ИТОГО</b>	<b>90 часа / 100 баллов</b>				

#### Рейтинг 4 семестр

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Самостоятельная работа	Текущий контроль	
	<i>освоенные часы</i>	<i>баллы</i>	<i>освоенные часы баллы</i>	<i>контрольные нормативы</i>	<i>баллы</i>
Сентябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	12 часов	КН-1 КН-2	4 балла 4 балла
Октябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	12 часов	КН-3 КН-4 КН-5	4 балла 4 балла 4 балла
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	12 часов		
Декабрь	8 часов (4 занятия)	16 баллов	21,8 часов	КН-6 КН-7	8 баллов
Всего в семестре	<b>32 часа / 64 балла</b>		<b>8 баллов</b>	<b>28 баллов</b>	
	<b>57,8 часа / 36 баллов</b>				
<b>ИТОГО</b>	<b>90 часов / 100 баллов</b>				

#### 8.1. Примеры комплексов контрольных упражнений и тестов для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 7 практических, контрольных тестовых упражнений в каждом семестре. Максимальная оценка за контрольные тесты в 1, 2, 3, 4 семестре, составляет 4 балла за каждый. Максимальная оценка за все контрольные тесты 1,2,3,4 семестр составляет 28 баллов. Максимальная оценка за работу на практическом занятии в 1 и 4 семестре по 4 балла за каждое занятие, всего 64 балла. Максимальная оценка за работу на практическом занятии во 2 и 3 семестре по 2 балла за каждое занятие, всего 64 балла. Максимальная оценка за выполнение заданий раздела самостоятельной работы в 1, 2, 3 и 4 семестре, составляет 8 баллов

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам (ОФП осенний, весенний семестр)**

Наименование нормативов	ДЕ В У Ш К И					Ю Н О Ш И				
	оценка					оценка				
	4	3	2	1		4	3	2	1	
1. БЕГ НА 100 метров (сек)	16,5 и меньше	17,0	18,0	19,0 и больше		13,5 и меньше	14,0	14,5	15,0 и больше	
2. ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА (см)	195 и больше	170	160	150 и меньше		240 и больше	235	230	215 и меньше	
3. КРОСС - бег 2000 метров (мин) - бег 3000 метров (мин)	10,15 и меньше	11,00	11,45	12,30 и больше		12,30 и меньше	13,30	14,00	14,50	
4. ПОДТЯГИВАНИЕ ИЗ ВИСА НА ВЫСОКОЙ ПЕРЕКЛАДИНЕ (кол-во раз)						13 и больше	10	9	5	
5. ПОДНИМАНИЕ ТУЛОВИЩА ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ ЛЕЖА НА СПИНЕ (кол-во раз)	47 и больше	40	35	30 и меньше		47 и больше	40	35	30 и меньше	
6. СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ ЛЕЖА (кол-во раз)	14	12	10	6		25	20	16	12	

**Осенний семестр**

ЮНОШИ				ДЕВУШКИ			
1. Уголок на шведской стенке, количество раз.							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3 балла	2 балла	1балл
12	10	8	5	10	8	5	3
2. Прыжки на скакалке 1 мин, кол-во раз.							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3балла	2 балла	1 балл
130	100	80	60	150	130	100	80

**Весенний семестр**

ЮНОШИ				ДЕВУШКИ			
1. Наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи, см).							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3 балла	2 балла	1балл
+13	+8	+5	+1	+16	+10	+7	+4
2. Приседания за 40 секунд (кол-во раз).							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3балла	2 балла	1 балл
40	37	34	Менее 34	35	33	30	менее 30

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(АФК, Оздоровительная гимнастика осенний, весенний семестр)**

Наименование нормативов	ДЕ В У Ш К И				Ю Н О Ш И			
	о ц е н к а				о ц е н к а			
	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. <b>ГИБКОСТЬ</b> , оценивается глубина наклона, см	+ 14	+ 12	+ 9	+ 8 и менее	+ 12	+ 10	+ 7	+ 6 и менее
2. <b>ГИПЕРЭКСТЕНЗИЯ</b> , оценивается техника и количество повторений	35	32	27	26 и менее	40	36	32	31 и менее
3. <b>ПОДЪЕМ ТУЛОВИЩА из положения лежа на спине</b> , оценивается техника и количество повторений.	35	30	25	24 и менее	40	35	30	29 и менее
4. <b>ПЛАНКА</b> , оценивается техника и фиксация И.П., сек	40	30	25	24 и менее	45	35	30	29 и менее
5. <b>РАВНОВЕСИЕ</b> («баланс»), оценивается техника, фиксация (сек.), количество повторений	8	6	4	3 и менее	8	6	4	3 и менее
6. <b>ПРИСЕДАНИЕ (вместо 100 м)</b> , оценивается техника и количество повторений.	30	28	26	25 и менее	35	32	28	27 и менее
7. <b>а) СТЕП ТЕСТ/ПЕШИЙ КРОСС</b> <b>б) БЕГ В МЕДЛЕННОМ ТЕМПЕ</b> , оценивается техника и продолжительность выполнения.	12	10	8	7 и менее	12	10	8	7 и менее

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Скандинавская ходьба осенний, весенний семестр)**

<b>ДЕВУШКИ</b>		<b>ЮНОШИ</b>	
<b>1. Техника подъема в гору с палками</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
<b>2. Техника спуска с палками</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
<b>3. Техника преодоления естественных препятствий на дистанции 1 км</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
<b>4. Техника разворота на трассе</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
<b>5. Приседания в сплит-позиции (кол-во раз) за 40 с</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
40 раз и более	30 раз	20 раз	10 раз
<b>6. Зашагивания на плиобокс 50 см (кол-во раз) за 30 с</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
25 раз и более	20 раз	15 раз	10 раз
<b>7. Прохождение дистанции 3 км (мин, с)</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
17:00 и менее	19:00 минут	20:00 минут	более 20:00

**(Плавание осенний, весенний семестр)**

Для начинающих и групп оздоровительного плавания		
1.	Плавание кролем в полной координации	max = 4 балла
2.	Плавание кролем на спине в полной координации	max = 4 балла

**30 минут безостановочного плавания**

баллы	8	7	6	5	4	3
метраж	1500 м И больше	до 1500 м	до 1250 м	до 1000 м	до 750 м	до 500 м

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Шахматы осенний, весенний семестр)**

*Осенний семестр*

Первый год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 7 баллов.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Одна задача на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балл.

Второй год обучения

- Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 5 баллов.
- Решение задач (выдает преподаватель). Три задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балла.

*Весенний семестр*

Первый год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 6 баллов.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Две задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балла.

Второй год обучения

- 1) Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 4 балла.
- 2) Решение задач (выдает преподаватель). Четыре задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балла.

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Дартс осенний, весенний семестр)**

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. Упражнение на меткость (количество очков)	90	80	70	60
2. Упражнение по секторам (количество раз)	5	4	3	1



3. Упражнение сектор «удвоения» (количество попадания)	4	3	2	1
4. Упражнение сектор «утроения» (количество попадания)	4	3	2	1
5. Упражнение сектор «20» (количество попадания)	6	4	3	1
6. Упражнение сектор «булл» (количество попадания)	4	3	2	1
7. Упражнение «Большой раунд» (набор очков)	350	300	250	200

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Волейбол осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

Первый год обучения

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1. балл	Примечание
1. Чередование передач «сверху» и «снизу»	20	15	10	Меньше 10	Упражнение выполняется подряд над собой, оценивается техника передач
2. Верхняя прямая подача	10	8	6	Меньше 6	Подача выполняется прямой рукой, открытой ладонью, оценивается техника и попадание мяча в площадку

Второй год обучения

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	Примечание
1. «Удар – передача»	10	8	6	Ниже 6	Упражнение выполняется в паре, один партнер выполняет раз удар, раз передачу, а второй только принимает мяч снизу. Оценивается кол-во ударов подряд
2. Нападающий удар через сетку	10	8	6	Ниже 6	Удары выполняются с передачи тренера, оценивается правильность выполнения и попадание мяча в площадку

Весенний семестр

Первый год обучения

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	2. балл	Примечание
1. Передачи «сверху» и «снизу» в паре	40	30	20	Ниже 20	Упражнение выполняется одним мячом. Один выполняет передачу «сверху», а другой «снизу», оценивается техника, количество передач на пару подряд
2. Прыжки через скакалку	20	15	10	Ниже 10	Прыжки выполняются подряд, с двойным прокручиванием скакалки.

Второй год обучения

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	3. балл	Примечание
1. «Удар –прием – передача»	16	12	10	Ниже 10	Упражнение выполняется в паре, начинаем с удара на партнера тот выполняет прием удара. Партнер выполняющий удар делает передачу своему партнеру. Оценивается кол-во ударов подряд на пару.
2. Прыжки на скакалке	20	15	10	Ниже 10	Прыжки выполняются подряд с двойным прокручиванием

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам (Баскетбол осенний, весенний семестр)**

Первый год обучения

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Броски со средней дистанции со сменой мест за 2 мин (кол-во бросков)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
11	8	6	5 и менее	14	10	8	7 и менее
2. Обводка баскетбольных стоек (5 штук) с переводами перед собой с бросками в движении на оба кольца – обязательно одно попадание в кольцо (время выполнения упражнения в сек)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл

17 сек	18 сек	19 сек	20 и более	15 сек	16 сек	17 сек	18 сек и более
--------	--------	--------	------------	--------	--------	--------	----------------

Второй год обучения

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Броски со средней дистанции со сменой мест за 2 мин (кол-во бросков)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
12	9	6	5 и менее	15	11	8	7 и менее
2. Обводка баскетбольных стоек (5 штук) с переводами перед собой с бросками в движении на оба кольца – обязательно одно попадание в кольцо (время выполнения упражнения в сек)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
16 сек	18 сек	19 сек	20 и более	14 сек	16 сек	17 сек	18 сек и более

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Мини-футбол осенний, весенний семестр)**

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. Набивание «чеканки» (количество раз)	20	17	14	11
2. «Удар по пустым воротам с центра поля, верхом» 5 ударов (количество раз)	4	3	2	1
3. Ведение мяча (в секундах)	12,5	13,0	13,5	14,00
4. Бег 10 м с высокого старта (сек.)	2,1	2,3	2,7	3,0
5. Челночный бег, 3x10 м (сек.)	7,4	7,9	8,4	9,0
6. Прыжок в длину с места (см)	240	230	220	210
7. Передача мяча в «коридор» (10 попыток) (количество попадания в «коридор»)	7	5	3	2

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Бадминтон осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Набивание (жонглирование) волана, кол-во раз							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
40	35	30	20 и менее	40	35	30	20 и менее
2. Выполнение короткой подачи на заднюю линию площадки, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10	8	6	4 и менее	10	8	6	4 и менее
3. Выполнение короткой подачи в мишень, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10	8	6	4 и менее	10	8	6	4 и менее
4. Выполнение укороченного удара, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10	8	6	4 и менее	10	8	6	4 и менее
5. Выполнение удара смэш, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
7	5	3	1 и менее	7	5	3	1 и менее
6. Выполнение приема подачи в переднюю зону, количество приемов							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
6	4	2	1 и менее	6	4	2	1 и менее
7. Выполнение приема смэша в заднюю зону, количество приемов							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
6	4	2	1 и менее	6	4	2	1 и менее

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Мини-регби осенний, весенний семестр)**

### Девушки

Наименование	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Тест Купера (12 мин)	Более 2100м	2100м	2000м	Менее 2000м
Бег 60 м	9,6 с	10,0 с	10,5с	11,0с
Бег 30 м	4,8 с	5 с	5,1с	5,5 с
Бег 30 м с хода	4,2 с	4,5 с	4,7 с	4,9 с
Жим штанги лежа (мах вес в 3-х попытках)	40 кг	35 кг	32 кг	30 кг
Прыжок а длину с места, см	207 см	200 см	198 см	< 198 см
Отжимания от пола (кол-во раз за 40 сек)	25	20	17	15

### Юноши

Наименование	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Кросс 3000 м	13,0 мин	13,2 мин	13,5 мин	14,0 мин
Бег 60 м	7,8 с	7,9 - 8,2 с	8,3-8,7 с	8,7 с
Бег 30 м	4,17 с	4,45 с	4,5- 4,9 с	Более 5,0 с
Жим штанги лежа на кол-во раз (вес 60 кг)	Более 15	15-12	11-8	Менее 8
Тяга бицепсами на кол-во раз (вес 35 кг)	Более 14	14-12	11-8	Менее 8
Прыжок а длину с места, см	240 см	235 см	230 см	210 см
Отжимания от пола (кол-во раз за 40 сек)	47	45	42	40

### Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам (Аэробика осенний, весенний семестр)

#### 1. Техника базовых шагов аэробики.

Базовые шаги аэробики		
№	Название базового движения аэробики	баллы
1	V-STEP (ШАГИ НОГИ ВРОЗЬ, НОГИ ВМЕСТЕ)-шаговое движение.	1 балл
2	GRAPE VINE (СКРЕСТНЫЙ ШАГ В СТОРОНУ)-шаговое движение.	1 балл
3	JUMPING JACK (ПРЫЖОК НОГИ ВРОЗЬ, НОГИ ВМЕСТЕ)-прыжковое движение.	1 балл
4	LANGE (ВЫПАД)-амплитудное движение выпада назад, в сторону, вперед.	1 балл
5	KNEE UP (ПОДЪЕМ КОЛЕНА)-согнутая в колене нога поднимается вперед по отношению к туловищу на угол 90 градусов.	1 балл
6	LIFT LEG SIDE (ПОДЪЕМ ПРЯМОЙ НОГИ В СТОРОНУ)-прыжковое движение.	1 балл

7	МАРШ (ПЕРЕМЕННЫЙ ШАГ) – на месте и с продвижением.	1 балл
8	БЕГ (ПЕРЕМЕННЫЙ БЕГ) – на месте и с продвижением	1 балл

## 2. Разучивание движений композиционной связки.

Композиционная связка		
Составляющие композиции	Параметр оценки	Критерий оценки
1 часть 2 балла	8x4 (четыре восьмерки или музыкальный квадрат). Содержит не менее 4-х базовых шагов аэробики.	Техника выполнения базовых шагов и переходов в соединениях
2 часть 2 балла	8x4 (четыре восьмерки или музыкальный квадрат). Содержит не менее 4-х базовых шагов аэробики.	Техника выполнения базовых шагов и переходов в соединениях
3 часть 2 балла	8x4 (четыре восьмерки или музыкальный квадрат). Содержит не менее 4-х базовых шагов аэробики.	Техника выполнения базовых шагов и переходов в соединениях
4 часть 2 балла	8x4 (четыре восьмерки или музыкальный квадрат). Содержит не менее 4-х базовых шагов аэробики.	Техника выполнения базовых шагов и переходов в соединениях

## 3. Выполнение композиционной связки

Составляющие композиции	Параметр оценки	Критерий оценки
<i>Техника исполнения движений,</i> тах 2 балла	Базовые шаги их модификации и дополнительные движения, из которых составлена связка. Техника движений рук в композиции.	Технически верное исполнение базовых шагов аэробики и движений руками в связках. Сочетание движений рук и ног.
<i>Последовательность движений,</i> тах 2 балла	Последовательно заданное выполнение соединения одного шага с другим на необходимое количество счетов,	Точность воспроизведения разученной композиции.
<i>Перемещение по площадке. Смена основного направления,</i> тах 2 балла	Использование заданного пространства рабочей площадки, во время выполнения составленной композиции.	Точность выполнения композиции в любом ракурсе относительно рабочей площадки.
<i>Музыкальная интерпретация,</i> тах 2 балла	Сочетание движений в композиции с музыкальным сопровождением.	Соответствие движений музыкальному рисунку, Выделение музыкальных акцентов в композиции.
Композицию необходимо выполнить в соответствии с техническими требованиями оздоровительной аэробики под счет или музыкальное сопровождение.		

## 4. Методика составления композиционных связок.

Составляющие композиции	Параметр оценки	Критерий оценки
-------------------------	-----------------	-----------------

<i>Базовые шаги и их соединения,</i> тах 2 балла	Использование и разнообразие базовых шагов аэробики, и их модификации. Соединения одного шага с другим на необходимое количество счетов.	Технически правильное выполнение представленных шагов соединений (приложение 1)
<i>Движения руками,</i> тах 2 балла	Хореография и техника движений рук в композиции.	Необходимо показать работу во всех суставах. Сочетание движений рук и ног.
<i>Перестроения и рисунки,</i> тах 2 балла	Использование заданного пространства во время выполнения составленной композиции.	В композиции необходимо показать перестроения и рисунки, и при необходимости изменить любой рисунок или перестроение на требуемое количество счетов.
<i>Смена основного направления,</i> тах 2 балла	Смена основного направления по заданию инструктора-преподавателя.	Выполнение композиции в любом предложенном ракурсе относительно рабочей площадки.
<p>При выполнении композиции и при ее составлении на учебных занятиях оценивается работа каждого члена учебной группы. Композицию необходимо выполнить в соответствии с техническими требованиями оздоровительной аэробики под счет или музыкальное сопровождение.</p>		

## 5. Развитие физических качеств

№	Параметр оценки	Критерий оценки			
		1 год обучения		2 год обучения	
1	Гибкость (упражнение «складка», удержание)	10сек. (2балла)	менее (1балл)	20 сек. (2балла)	менее (1балл)
2	Координационный тест (координационная связка)	8x16 счетов (2балла)	Менее 16счетов (1балл)	8x36 счетов (2балла)	Менее 36счетов (1балл)
3	Сила (упражнение на пресс)	40 раз (2балла)	менее (1балл)	50 раз (2балла)	менее (1балл)
4	Кардиореспираторная выносливость (степ тест)	10 мин. (2балла)	менее (1балл)	12 мин. (2балла)	менее (1балл)

## 6. Конструирование и структурный анализ связок аэробики.

№	Содержание пункта задания	Критерий оценки
1	<p>С использованием базовых шагов аэробики составить рабочую связку в размере музыкального квадрата (8 x 4) = 32 счета.</p> <p>При составлении связки необходимо учесть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- максимальное разнообразие используемых шагов и соединительных движений;</li> <li>- соблюдение баланса смены ведущей ноги (чередование правой и левой ноги в каждом последующем движении связки);</li> <li>- соблюдение баланса высоко и низко-ударных</li> </ul>	<p>Пояснить составление связки пошагово, по счетам с указанием всех использованных шагов и ведущей ноги, с которой выполняется шаг в связке. (2 балла)</p> <p>Назвать все использованные шаги с</p>

	движений (чередование шагов аэробики в режиме High impact и Low Impact); включение в связку простых и сложных соединений шагов аэробики	указанием режима выполнения их в связке. (2 балла)
2	Показать положения при выполнении следующих базовых шагов аэробики: - «Джек» (Jumping jack) – 1-й счет; «Ланч» (Lunge) – 1-й счет; - «Сайд» (Leg Side) – 1-й счет; - «Ви степ» (V-step) – 2-й счет; - «Кни ап» (Knee up) – 1-й счет; - «Грейп вайн» (Grape wine) – 2-й счет. Показать и пояснить технику полного выполнения двух любых базовых шагов из перечня на выбор	Показать положения при выполнении следующих базовых шагов аэробики: (2 балла)  Показать и пояснить технику полного выполнения двух любых базовых шагов из перечня на выбор (2 балла)

### 7. Конструирование и структурный анализ связок степ-аэробики.

№	Содержание пункта задания	Критерий оценки
1	Ознакомиться с видео и фотоматериалами, а также рекомендуемой литературой (в предоставленных к заданию). Составить и выполнить связку «степ-аэробики» представленной в видеофайле. Обозначение подходов к ступу Приложение 1 Образец описания связки Приложение 2 Из предложенного фотоархива «Вариации рук» выбрать положения для 1-й, 2-й, 4-й восьмерки в связке «степ-аэробики». На каждую восьмерку выбрать 4 положения рук, указать шаг, на который происходит смена положений Для 3-й восьмерки в связке «степ-аэробики» разработать, и выполнить 4 положения для рук самостоятельно. Положения не должны повторять материалы фотоархива «Вариации рук».	Выполнение и пояснение составленной связки пошагово с указанием: - всех использованных шагов - подхода к ступу - ведущей ноги, с которой выполняется шаг в связке Пояснение 4-х положений рук, разработанных самостоятельно для 3-й восьмерки связки и их выполнения (4 балла)
2	Провести структурный анализ представленной связки, степ-аэробики. По результатам проведенного анализа назвать и показать все движения, используемые в связке. Указать количество высоко-ударных движений, указать количество низко-ударных движений, указать соотношение движений в связке, выполнение с правой и левой ноги, оригинальные с сокращенные варианты движений.	Пояснение с примерным показом структурированных по указанным классификациям движений: - количество высоко-ударных - движений - количество низко-ударных движений - соотношение движений с правой и с левой лидирующей ноги правой / левой - количество движений оригинального выполнения - количество движений сокращенного выполнения.



	(4 балла)
--	-----------

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Атлетическая гимнастика осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
<b>1. Жим штанги лежа 40 % от собственного веса (кол-во раз)</b>				<b>Жим штанги лежа 60 % от собственного веса (кол-во раз)</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
12	9	6	5 и менее	15	11	8	7 и менее
<b>2. Приседание в «Гак-машина» От 15 до 10% от собственного веса (кол-во раз)</b>				<b>Приседание в «Гак-машина» От 15 до 10% от собственного веса (кол-во раз)</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
20	15	10	5	20	15	10	5
<b>3. Планка с выходом на прямые руки поочередно выпрямляя руки из исходного положения упора лежа на предплечьях, (кол-во раз)</b>				<b>Планка с выходом на прямые руки поочередно выпрямляя руки из исходного положения упора лежа на предплечьях, (кол-во раз)</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
15	10	8	6	25	20	15	10
<b>4. Обратные отжимания от скамьи (угол в локтях не более 90 градусов) (кол-во раз)</b>				<b>Обратные отжимания от скамьи (угол в локтях не более 90 градусов) (кол-во раз)</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
20	15	10	5	30	25	20	10
<b>5. Сгибание бедер в упоре на предплечья, (кол-во раз)</b>				<b>Сгибание бедер в упоре на предплечья, (кол-во раз)</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
15	11	8	6	15	11	8	6
<b>6. Гиперэкстензия с отягощением (блин от штанги весом 5 кг), (кол-во раз)</b>				<b>Гиперэкстензия с отягощением (блин от штанги весом 10 кг), (кол-во раз)</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
15	11	8	6	20	15	10	5
<b>7. Подтягивание на низкой перекладине, (кол-во раз)</b>				<b>Подтягивание на высокой перекладине, (кол- во раз)</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
13	10	9	7	13	10	9	7

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Функциональное многоборье осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Вис на перекладине на двух руках (сек)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
40 сек и более	<40сек	40 сек и более	<40 сек
2. Рывок гантели с вися (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
15 раз и более, 6 кг	<15 раз, 6 кг	20 раз и более, 10 кг	<20 раз, 10 кг
3. Бег по пересеченной местности, 1 миля (1600 метров)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
<12 минут	12 минут и более	<10 минут	10 минут и более
4. Подъем по канату с использованием ног (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
1 раз и больше	0 раз	2 раза и больше	0 раз
5. Поднос коленей к локтям (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
8 раз и больше	<8 раз	8 раз и больше	<8 раз
6. Берпи (кол-во раз) за 1 минуту			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
20 раз и более	<20 раз	22 раз и более	<22 раз
7. Стойка на руках с опорой о стену (сек)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
30 сек и более	<30сек	30 сек и более	<30 сек

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Самбо, дзюдо осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере. Удержания»			
а) Удержание сбоку			
б) Удержание поперек			
в) Удержание сверху			
г) Удержание со стороны головы			
д) Удержание со стороны ног			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в партере. Позиции в партере»			
а) Высокий партер			
б) Средний партер			
в) Глухой партер			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. «Борьба в партере. Болевые приемы. Рычаги»			
а. Рычаг локтя из удержания сбоку			
б. Рычаг локтя из удержания поперек			
в. Рычаг локтя с захватом руки соперника между ног			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. «Борьба в партере. Болевые приемы. Узлы»			
а. Узел плеча прямой из удержания поперек			
б. Узел плеча обратный из удержания поперек			
в. Узел плеча прямой из удержания сбоку			
г. Узел плеча обратный из удержания сбоку			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
5. «Борьба в партере. Перевороты»			
а) Переворот из среднего партера с захватом дальней руки соперника на удержание поперек			
б) Переворот соперника из глухого партера с переходом на удержание со стороны головы			
в) Переворот соперника при движении в партере назад с переходом на удержание сверху			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
6. «Борьба в стойке. Захваты»			
а) Захват (за рукава выше и ниже локтя, за отворот на уровне шеи, плеч, груди и живота, за пояс сбоку, спереди и сзади, за куртку на спине сверху и из-под руки)			
б) Обхват одной или двумя руками (за туловище сверху и из-под руки, двух рук из-под рук и поверх рук, обхват одной или двух ног на уровне бедер, коленей, голеней)			

c) Хват (за бедро, за подколенный сгиб, за голень, за пятку) d) Прихват (за руку, предплечьем на плече, предплечьем под плечо, предплечьем за шею, за туловище сверху из-под руки) e) Упор в плечевой пояс, в туловище, в ногу (ладонью, предплечьем, плечом, головой)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
7. «Борьба в стойке. Самостраховка»			
a) Самостраховка при падении вперед b) Самостраховка при падении назад c) Самостраховка при падении на бок			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Окинава карате кемпо осенний, весенний семестр)**

<b>ДЕВУШКИ и ЮНОШИ</b>			
1. Стойка «Найханчи дачи» в перемещении на 10 шагов (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10 шагов без ошибок	7 шагов без ошибок	5 шагов без ошибок	3 шага без ошибок
2. Стойка «Сэйсан дачи» в перемещении на 10 шагов (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10 шагов без ошибок	7 шагов без ошибок	5 шагов без ошибок	3 шага без ошибок
3. Стойка «Найханчи дачи» перемещение в парах на 10 шагов (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10 шагов без ошибок	7 шагов без ошибок	5 шагов без ошибок	3 шага без ошибок
4. Стойка «Сэйсан дачи» перемещение в парах на 10 шагов (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл

10 шагов без ошибок	7 шагов без ошибок	5 шагов без ошибок	3 шага без ошибок
5. Ката «Найханчи Шодан» (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
6. Ката «Сэйсан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
7. Ката «Пинан Шодан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Легкая атлетика ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Бег 60 метров (сек.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
8,6	9,1	9,4	9,6	7,6	8,0	8,2	8,4
2. Бег 100 метров (сек.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
				12,0	12,8	13,3	13,7
3. Прыжок в длину с места (см.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
195	180	170	169	250	240	230	215
4. Прыжок в длину с разбега (см.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
510	470	450	430	600	550	520	500
5. Бег 400 метров (мин.) Круг 200 м.							

4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1,07	1,12	1,15	1,18	56,4 сек.	1,00	1,03	1,05

6. Бег 800 м (мин.) Круг 400 м.							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
2,36	2,48	2,56	3,01	2,10	2,20	2,25	2,31

7. Кросс 3 км (мин.)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
11.52	12.56	13.30	14.00	9,50	10,25	10,40	11,10

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Скандинавская ходьба ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Техника подъема в гору с палками			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. Техника спуска с палками			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. Техника преодоления естественных препятствий на дистанции 1 км			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. Техника разворота на трассе			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество техники выполнения и его понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
5. Приседания в сплит-позиции (кол-во раз) за 40 с			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
50 раз и более	40 раз	30 раз	20 раз
6. Зашагивания на плиобокс 50 см (кол-во раз) за 30 с			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл

30 раз и более	25 раз	20 раз	15 раз
7. Прохождение дистанции 5 км (мин, с)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
50:00 и менее	55:00 минут	60:00 минут	более 60:00

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Скалолазание ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ			ЮНОШИ		
1. Подтягивания из виса на выступах до 25 мм, с использованием 2-х пальцев на каждой руке, количество раз					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
<b>6</b>	4	менее 4	<b>10</b>	6	менее 6
2. Поднос прямых ног к зацепам (перекладине), положение вис на зацепах (или высокой перекладине), (раз)					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
<b>15</b>	10	менее 10	<b>20</b>	15	менее 15

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Спортивный туризм ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ			ЮНОШИ		
1. Вязание узлов на скорость.					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
<10 сек.	15 сек.	20 сек.	<10 сек.	15 сек.	20 сек.
2. Бег по пересечённой местности 5 км					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
<28 мин.	28 мин.	финиш	<25 мин.	25 мин.	финиш

3. Вис на высокой перекладине					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
55	45	35	55	45	35
4. Закидывание ног на верёвку (вертикальную перекладину) из положения вис (пресс).					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
20	15	10	20	15	10
5. Жумаринг по вертикальной веревке					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
40	60	90	40	60	90
6. Бухтовка веревки 30м					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
<15 сек.	25 сек.	40 сек.	<15 сек.	25 сек.	40 сек.
7. Техника лазания (преодоление скалолазного участка).					
<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл	<b>4 балла</b>	2 балла	1 балл
100%	70%	50%	100%	70%	50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Лыжные гонки ГСС, осенний, весенний семестр)**

Осенний семестр

	46	36	26	16
	<b>Женщины</b>			
<b>Кросс 3000 м</b>	14 мин 30 сек	15 мин 00 сек	15 мин 30 сек	16 мин 00 сек
<b>Отжимание за 30 сек</b>	20 раз	18 раз	16 раз	15 раз и менее
<b>Тройной прыжок</b>	4,40	4,00	3,50	3,20
<b>Бег 100 м</b>	16,2	16,8	17,0	17,5
<b>Пресс</b>	55	50	47	40
<b>Приседание на одной ноге («пистолет»)+ количество раз на обеих ногах(без учета времени)</b>	20	18	15	12



<b>Выпрыгивание вверх из приседа (количество раз)</b>	22	18	15	12
	<b>Мужчины</b>			
<b>Кросс 5000м</b>	19 мин 00 сек	19 мин 40 сек	20 мин 20 сек	21 мин 00 сек
<b>Отжимание за 30 сек</b>	30 раз	27 раз	25 раз	22 раза и менее
<b>Тройной прыжок</b>	5,80	5,50	5,00	4,70
<b>Бег 100 м</b>	13,5	13,8	14,1	14,5
<b>Пресс</b>	55	50	47	40
<b>Приседание на одной ноге(«пистолет»)+ количество раз на обеих ногах(без учета времени)</b>	30	25	23	20
<b>Выпрыгивание вверх из приседа (количество раз)</b>	35	30	26	20

**Весенний семестр**

№/ п	Женщины / Мужчины	
1	Передвижение на лыжах по кругу свободным и классическим стилем в течение 15 минут.	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
2	Преодоление подъемов и спусков в течение 15 минут.	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
3	Передвижение на лыжах по кругу одновременным бесшажным классическим ходом в течение 15 минут	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
4	Передвижение на лыжах по кругу одновременным одношажным классическим ходом в течение 15 минут.	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
5	Передвижение на лыжах одновременным двухшажным классическим ходом в течение 15 минут	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
6	Передвижение на лыжах по кругу полуконьковым ходом в течение 15 минут.	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)
7	Передвижение на лыжах по кругу одновременным одношажным коньковым ходом в течение 15 минут	Оценивается техника передвижения в баллах (Максимальный балл -46)

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Горнолыжный спорт ГСС, осенний, весенний семестр)**

<b>ДЕВУШКИ</b>	<b>ЮНОШИ</b>
----------------	--------------

<b>1. Прыжок в высоту с места. Проба по Абалакову.</b>			
2 балла		1 балл	
>70см		<90см	
<b>2. Отжимания.</b>			
2 балла		1 балла	
>20раз.		<25раз.	
<b>3. Подтягивание в висе на перекладине.</b>			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
>20раз.	10-15раз.	5-8раз.	<5раз.
<b>4. Подъем туловища лежа на спине «складка».</b>			
3	2	2	1
>35 раз.	20-25 раз.	20-25 раз.	<25раз.
<b>5. Челночный бег 3x10 м.</b>			
2		1	
>20сек		<20сек.	

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Плавание ГСС, осенний, весенний семестр)**

*Осенний семестр  
Короткая вода*

<b>№</b>	<b>Норматив: Занятые места</b>	<b>Кол-во баллов</b>
1.	С 1 по 8 место	8 баллов
2.	С 9 по 15	6 баллов
3.	С 16 по 20	4 балла
4	Участие	2 балла

*Весенний семестр  
Длинная вода*

<b>№</b>	<b>Норматив: Занятые места</b>	<b>Кол-во баллов</b>
1.	С 1 по 8 место	8 баллов
2.	С 9 по 15	6 баллов

3.	С 16 по 20	4 балла
4	Участие	2 балла

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Кендо ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
6. Рэй, 1 раз			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>70%		50-70%	
2. Оки-мэн с проходом, 3 раза			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>60%		<60%	
3. Оки-котэ с проходом, 3 раза			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>60%		<60%	
4. Кирикаэси, 1 раз			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>50%		<50%	

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Шахматы ГСС, осенний, весенний семестр)**

*Осенний семестр*

Первый год обучения

4. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 7 баллов.
5. Решение задач (выдает преподаватель). Шесть задач на поиск различных ударов и комбинаций, max 3 балла.

Второй год обучения

- Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 5 баллов.
- Решение задач (выдает преподаватель). Десять задач на поиск различных ударов и комбинаций, max 5 баллов.

*Весенний семестр*

Первый год обучения

3. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 6 баллов.
4. Решение задач (выдает преподаватель). Две задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балла.

Второй год обучения

- 3) Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 4 балла.
- 4) Решение задач (выдает преподаватель). Четыре задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 4 балла.

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Компьютерный спорт ГСС, осенний, весенний семестр)**

<b>ДЕВУШКИ</b>		<b>ЮНОШИ</b>	
1. Бег на 2000 м (девушки) и 3000 м (юноши) (мин, с)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
<12.00 минут	>12.00 минут	<15.00 минут	>15.00 минут
2. Бег на 100 м (с)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
<17.6 секунд	>17.6 секунд	<14.4 секунд	>14.4. секунд
3. Наклон из положения стоя на гимнастической скамье (от уровня скамьи) (см)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
+8 и больше	<8	+6 и больше	<6
4. Поднимание туловища из положения лежа на спине (за 1 мин) (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
32 раза и больше	<32 раз	33 раза и больше	<33 раз
5. Приседания без остановки (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
23 раза и больше	<23 раз	25 раза и больше	<25 раз
6. Метание снаряда в цель с 10 м за 30 с (кол-во)			
2 балла	2 балла	2 балла	2 балла
<5 раз	<5 раз	<5 раз	<5 раз
7. Техническое мастерство (кол-во)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
20000	16000	20000	16000

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Волейбол ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
8 раз и более	<8 раз	10 раз и более	<10 раз
2. Подача			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
8 раз и более	<8 раз	10 раз и более,	<10 раз,
3. Прыжки на скакалке			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
50 раз и больше	<50 раз	50 раз и больше	<50 раз
4. Челночный бег «елочка»			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
22 сек и быстрее	>22сек	20 сек и быстрее	>20 сек

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Баскетбол ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Броски со средней дистанции со сменой мест за 2 мин (кол-во бросков)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
14	9	6	5 и менее	18	11	7	6 и менее
2. Обводка баскетбольных стоек (5 штук) с переводами перед собой с бросками в движении на оба кольца – обязательно одно попадание в кольцо (время выполнения упражнения в сек)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
15 сек	17 сек	18 сек	20 и более	12 сек	15 сек	16 сек	17 сек и более

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Мини-футбол ГСС, осенний, весенний семестр)**

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. Набивание «чеканки» (количество раз)	20	17	14	11
2. «Удар по пустым воротам с центра поля, верхом» 5 ударов (количество раз)	4	3	2	1
3. Ведение мяча (в секундах)	12,5	13,0	13,5	14,00
4. Бег 10 м с высокого старта (сек.)	2,1	2,3	2,7	3,0
5. Челночный бег, 3x10 м (сек.)	7,4	7,9	8,4	9,0
6. Прыжок в длину с места (см)	240	230	220	210
7. Передача мяча в «коридор» (10 попыток) (количество попадания в «коридор»)	7	5	3	2

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Бадминтон ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Набивание (жонглирование) волана, кол-во раз							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
40	35	30	20 и менее	40	35	30	20 и менее
2. Выполнение высоко-далекой подачи на заднюю линию площадки, кол-во попаданий							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10	8	6	4 и менее	10	8	6	4 и менее

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Фитнес-аэробика ГСС, осенний, весенний семестр)**

**1. Развитие физических качеств**

№	Норматив	Система оценки			
		ПО		ОС	
1	Гибкость (упражнение «складка», удержание)	15сек. (26)	менее (16)	20 сек. (26)	менее (16)
2	Координационный тест (аэробная связка)	8x16 (26)	менее (16)	8x36 (26)	менее (16)
3	Сила (упражнение на пресс)	50 раз (26)	менее (16)	70 раз (26)	менее (16)

Критерии оценки координационного теста.

Составляющие	Параметр оценки	Критерий оценки
Техника исполнения движений,	Базовые шаги их модификации и дополнительные движения, из которых составлена связка. Техника движений рук в композиции.	Технически верное исполнение базовых шагов аэробики и движений руками в связках. Сочетание движений рук и ног.
Последовательность движений	Последовательно заданное выполнение соединения одного шага с другим на необходимое количество счетов,	Точность воспроизведения разученной композиции.
Перемещение по площадке. Смена основного направления,	Использование заданного пространства рабочей площадки, во время выполнения составленной композиции.	Точность выполнения композиции в любом предложенном ракурсе относительно рабочей площадки.
Музыкальная интерпретация,	Сочетание движений в композиции с музыкальным сопровождением.	Соответствие движений музыкальному ритмическому рисунку, Выделение музыкальных акцентов в композиции.
Композицию необходимо выполнить в соответствии с техническими требованиями к базовым шагам аэробики под музыкальное сопровождение.		

**2. Знание правил соревнований вида спорта «Фитнес-аэробика» в соответствии с учетом основных требований Правил соревнований Международной Федерации Спорта, Аэробики и Фитнеса (FISAF International), действующих на территории Российской Федерации на текущий год.**

№	Норматив	Система оценки	
		ПО	ОС
1	Участие в подготовке, судействе и обслуживании соревнований по фитнес-аэробике в качестве волонтеров	26	-
2	В качестве судей в составе судейской бригады (при условии прохождения судейского семинара и успешной аттестации)	-	26

**3. Участие в соревнованиях по фитнес-аэробике других и спортивных мероприятиях**

№	Норматив	Выполнение	
1	Участие в показательных выступлениях в программе мероприятий ведомственного и муниципального уровня.	ПО	обязательно
2	Участие в показательных выступлениях в программе мероприятий регионального уровня.	ПО	обязательно
2	Участие в соревнованиях по программе МССИ	ОС	обязательно

		ПО	по уровню готовности
3	Участие в Чемпионатах и кубках г. Москвы (других соревнованиях федерального округа г. Москва)	ОС	обязательно
		ПО	по уровню готовности
4	Участие во всероссийских соревнованиях и турнирах	По уровню готовности на период проведения	

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Функциональное многоборье ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. Вис в блоке на перекладине на двух руках (сек)			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
15 сек и более	<15 сек	30 сек и более	<30 сек
2. Рывок гири (кол-во раз)			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
16 раз и более, 10 кг	<16 раз, 10 кг	20 раз и более, 16 кг	<20 раз, 16 кг
3. Бег по пересеченной местности, 5000 метров			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
<35 минут	35 минут и более	<30 минут	30 минут и более
4. Подъем по канату (кол-во раз)			
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
5 раз и больше, с использованием различных техник	<5 раз, с использованием различных техник	3 раз и больше, без использования ног	<3 раз, без использования ног
5. Поднос ног к перекладине в висе на перекладине (кол-во раз)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
8 раз и больше	<8 раз	8 раз и больше	<8 раз
6. Берпи (кол-во раз) за 1 минуту			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла
22 раз и более	<22 раз	25 раз и более	<25 раз
7. Отжимания в стойке на руках с опорой о стену (сек)			
4 балла	2 балла	4 балла	2 балла



3 раза и более	<3 раз	5 раз и более	<5 раз
----------------	--------	---------------	--------

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Самбо, дзюдо ГСС, осенний, весенний семестр)**

<b>ДЕВУШКИ</b>		<b>ЮНОШИ</b>	
1. «Борьба в партере. Удержания», время выполнения 40 секунд			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в партере. Индивидуальная техника»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. «Борьба в партере. Болевые приемы в самбо»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. «Борьба в партере. Удушающие приемы в дзюдо»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
5. «Борьба в стойке. Индивидуальная техника»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
6. «Борьба в стойке. Работа на захваты, выведения из равновесия», время выполнения 2 минуты			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
7. «Акробатика»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Бокс ГСС, осенний, весенний семестр)**

<b>ДЕВУШКИ</b>		<b>ЮНОШИ</b>	
1. Прыжки на скакалке (мин)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
10 минут	8 минут	6 минут	4 минуты
2. Повороты в положении седа под углом с медицинболом (6 кг девушки, 10 кг юноши) (кол-во раз)			

4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
16 раз и более	14 раз	12 раз	10 раз
3. Отжимания на кулаках (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
20 раз	15 раз	12 раз	10 раз
4. Скоростно-силовая работа на мешках (сек)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
60 сек	40 сек	30 сек	<30 сек
5. Удержание на прямых руках в статике отягощения 1 кг (сек)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
90 сек	60 сек	40 сек	<30 сек
6. Спарринг с партнёром своего уровня обучения (кол-во пропущенных ударов)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
7. Берпи с выходом на одну руку (кол-во раз)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
20 раз	15 раз	12 раз	10 раз

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Панкратион ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере. Позиционная борьба»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в партере. Закрытый гард» а) Защита в гарде б) Проход закрытого гарда. Варианты			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
3. «Ударная техника. Ударная комбинация»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
4. «Борьба в партере. Болевые приемы»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

5. «Борьба в партере. Удушающие приемы»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
6. «Спарринг»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
7. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Бразильское джиу-джитсу, грепплинг ГСС, осенний, весенний семестр)**

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
8. «Борьба в партере. Открытый гард, частные случаи»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
9. «Борьба в партере. Халф-гард»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
10. «Сабмишены из открытого и закрытого гарда» а) Болевой прием на выбор из изученных б) Удушающий прием на выбор из изученных			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
>85%	70-85%	50-70%	<50%
11. «Борьба в партере. Свипы»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
12. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
13. «Позиционная борьба». Удержание позиции 30 секунд с последующим выходом на сабмишн			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
14. «Дриллы»			

4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			

**Примерные контрольные упражнения и тесты по элективным дисциплинам  
(Окинава карате кемпо ГСС, осенний, весенний семестр)**

<b>ДЕВУШКИ и ЮНОШИ</b>			
1. Ката «Найханчи Шодан» (все года обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
2. Ката «Сэйсан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
3. Ката «Пинан Шодан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
4. Ката «Пинан Нидан» (второй год обучения)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
5. Броски на близкой дистанции			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
6. Броски на средней дистанции			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки
7. Кумитэ (свободный спарринг)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
ни одной ошибки	1 ошибка	2 ошибки	3 и более ошибки

**Примерные задания для освоения часов самостоятельной работы**

## 1 семестр – «Измерение ЧСС при занятиях физической культурой».

Для определения ЧСС покоя, необходимо произвести ее самостоятельное измерение в течение нескольких дней, а затем найти среднее арифметическое значение по формуле:

$$\text{ЧСС покоя (среднее)} = \frac{\text{ЧСС 1} + \text{ЧСС 2} + \text{ЧСС 3} + \text{ЧСС 4} + \text{ЧСС 5}}{\text{количество измерений (5)}}$$

Максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС макс) – это максимальное количество сокращений, которое сердце может совершить в течение 1 мин.

Максимальную ЧСС можно определить по следующим формулам:

1) Простая формула:  $\text{ЧСС макс} = 220 - \text{«возраст»}$

2) Уточненная формула:

- мужчинам:  $\text{ЧСС макс} = 210 - \text{«возраст»} - (0,11 \times \text{персональный вес в кг}) + 4$

- женщинам:  $\text{ЧСС макс} = 210 - \text{«возраст»} - (0,11 \times \text{персональный вес в кг})$

3) Наименее ошибочной (оптимальной) формулой для определения максимально допустимой частоты сердечных сокращений на сегодняшний день признана следующая:  $\text{ЧСС макс} = 205,8 - (0,685 * \text{«возраст»})$

Чаще всего исследуют пульс на лучевой артерии, которая расположена поверхностно под фасцией и кожей между шиловидным отростком лучевой кости и сухожилием внутренней лучевой мышцы. Для этого используют средний, указательный и безымянный пальцы

Для дальнейших расчетов занести в таблицу данные:

ФИО студента полностью _____		
Учебная группа _____		
Проверил (ФИО преподавателя) _____		
<b>Расчеты показателей ЧСС</b>		
<b>ВОЗРАСТ (полных лет)</b>		<b>ВЕС (кг)</b>
<b>ЧСС покоя</b>		
1	<b>ЧСС 1</b>	
2	<b>ЧСС 2</b>	
3	<b>ЧСС 3</b>	
4	<b>ЧСС покоя (среднее)</b>	
<b>Максимальная ЧСС</b>		
5	Простая формула	$\text{ЧСС макс} = 220 - \text{«возраст»}$
6	Уточненная формула (муж/жен)	- <i>мужчинам</i> : $\text{ЧСС макс} = 210 - \text{«возраст»} - (0,11 \times \text{персональный вес в кг}) + 4$ - <i>женщинам</i> : $\text{ЧСС макс} = 210 - \text{«возраст»} - (0,11 \times \text{персональный вес в кг})$
7	Оптимальная формула	$\text{ЧСС макс} = 205,8 - (0,685 * \text{«возраст»})$

## 2, 3, 4 семестр – «Составление примерного комплекса упражнений».

Выполнение самостоятельных практических работ по составлению примерных комплексов упражнений содержит три основных раздела:

1. Введение (функциональная направленность комплекса, особенности).
2. Основная часть: непосредственное описание самого комплекса примерных упражнений, их дозировка, количество рекомендуемых повторений, методические указания к техническому выполнению, указать основные возможные ошибки при выполнении упражнений.

Каждое упражнение описывается:

И.П. (исходное положение).

Фаза начала выполнения движений.

Фаза завершения выполнения движений.

Вернуться в И.П.

Все описания даются подробно.

Разработка примерного комплекса упражнений по следующим направлениям:

### **2 семестр** – «Составление комплекса утренней гигиенической гимнастики»

Комплекс утренней гигиенической гимнастики состоит из 8–10 общеразвивающих несложных (для облегченного запоминания и выполнения в автоматическом режиме) упражнений, в комплекс входят упражнения для всех групп мышц, упражнения на гибкость, дыхательные и (обязательно) упражнения на осанку (потягивание, равновесия и др.). Последовательность выполнения упражнений – сверху – вниз; сначала мелкие группы мышц, затем – крупные.

Для гармонического развития мышечных групп необходимо строго следить за равнозначностью выполнения упражнений (количество выполненных упражнений одной стороной тела, рукой, ногой должно строго соответствовать выполнению другой). С целью эффективного контроля за качеством желательно выполнять упражнения перед зеркалом. Не рекомендуется включать в комплексы утренней гигиенической гимнастики упражнения длительного статического характера, с задержкой дыхания, на выносливость

(например, длительный бег, что может вызвать утомление).

Упражнения подбираются с таким расчетом, чтобы ускорить и активизировать деятельность органов и систем, играющих ведущую роль учебной деятельности студента.

**3 семестр** – «Составление комплекса упражнений для развития заданной группы мышц».

Комплекс упражнений содержит 10-15 упражнений на определенные в тематике мышечные группы. Упражнения подбираются таким образом, чтобы их выполнение было доступно для самостоятельных тренировочных занятий, при этом упражнения должны отвечать требованию эффективного воздействия на указанную в задании группу мышц. Допускается включение упражнений с использованием спортивного инвентаря.

**4 семестр** – «Составление комплекса упражнений производственной гимнастики».

Группы профессий, распределенные по производственным факторам, с учетом которых студенту необходимо составить комплекс производственной гимнастики, представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Распределение профессий по IV группам труда и особенности ПП.

Отчеты о выполнении заданий самостоятельной работы предоставляются студентами на зачетной неделе ведущим преподавателям элективных дисциплин по виду спорта.

## 8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 9.1. Рекомендуемая литература.

### А. Основная литература

1. **Головина, В. А.** Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа / В. А. Головина, Т. Н. Акулова, И. В. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Самбо. Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, В. Д. Щербинина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 80 с.
3. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Бальные танцы: Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Р. В. Якушин. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 72 с.
4. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Оздоровительная аэробика. Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, О. В. Носик, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 85 с.
5. **Акулова, Т. Н.** Физическая культура. Атлетическая гимнастика. Зал КСК «Тушино». Учебно-методический комплекс / Т. Н. Акулова, В. А. Головина, С. А. Ушаков, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 116 с.
6. **Плаксина, Н. В.** Психолого-педагогические и медико-биологические основы в структуре дисциплины «Физическая культура и спорт»: учеб. пособие / Н. В. Плаксина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2020. – 124 с.
7. **Носик, О. В.** – Современные технологии физической культуры для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Аэробно – эстетические направления: учебно – методическое пособие / О. В. Носик. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 100 с.

### Б. Дополнительная литература

1. **Письменский, И. А.** Физическая культура: учебник для вузов / И. А. Письменский, Ю. Н. Аллянов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14056-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489224> (дата обращения: 28.06.2022).
2. **Конеева, Е. В.** Физическая культура: учебное пособие для вузов / Е. В. Конеева [и др.]; под редакцией Е. В. Конеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 599 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12033-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494126> (дата обращения: 28.06.2022).
3. **Носик, О. В.** Классическая аэробика. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, В. А. Головина, Т. Н. Акулова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 24 с.
4. **Липченко, Ю. П.** Методические рекомендации по обучению плаванию студентов с высокой степенью водобоязни и психогенной напряженностью. Учебно-методическое пособие / Ю. П. Липченко, В. А. Головина, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 16 с.
5. **Рощина, М. Б.** Построение процесса тренировки квалифицированных пловцов – студентов учебных заведений / М. Б. Рощина, А. Н. Хорошев. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.
6. **Носик, О. В.** Основы степ-аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, И. В. Иванов. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 40 с.
7. **Носик, О. В.** Средства и методы развития гибкости в учебных программах по оздоровительной аэробике. Учебно-методическое пособие / сост. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 20 с.



8. **Носик, О. В.** Теория и методика силовой аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, В. В. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
9. **Носик, О. В.** Теория и методика танцевальной аэробики. Учебно-методическое пособие / О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Д. Ю. Кладова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
10. **Головина, В. В.** Аэробика и активный отдых. Часть 1 (TRX). Учебно-методическое пособие / В. В. Головина, О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
11. **Рощина, М. Б.** Самостоятельные занятия физической культурой для студентов старших курсов (учебно-методическое пособие) / М. Б. Рощина, А. Н. Хорошев. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
12. **Якушин, Р. В.** Самба. Адаптированный курс для студентов непрофильных специальностей / Р. В. Якушин, Т. Н. Акулова, В. А. Головина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.

### 9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
- Видео-консультации в условиях реализации дисциплины с ЭО и ДОТ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

<http://studsport.ru>

Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

<https://mrsss.ru/>

Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

<https://vk.com/kafedrasportarhty>

Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.

Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

<http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/>

Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

<https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/>

Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2021 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

### 9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк контрольных упражнений (тестов) для текущего контроля освоения дисциплины (общее число – 40);

- банк контрольных заданий для освоения часов самостоятельной работы для текущего контроля освоения дисциплины (общее число – 10);

**9.3.1. Для теоретического раздела:** рабочим учебным планом не предусмотрен.

**9.3.2. Для практического раздела:**

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи различной функциональной направленности;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

**9.3.3. Для контрольного раздела (подготовка и выполнение контрольных практических тестов):**

- измерительные линейки большие и малые;
- коврики туристические;
- гимнастические скамейки;
- мячи для тенниса;
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки;
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102118584> (дата обращения 10.05.2021)

- Указ Президента РФ от 24.03.2014 № 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38224> (дата обращения 10.05.2021.)

- Приложение № 4 к Порядку проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних, утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 августа 2017 г. № 514 н «Медицинское заключение о принадлежности несовершеннолетнего к медицинской группе для занятий физической культурой» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201708210001> (дата обращения 10.05.2021).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте <https://vk.com/kafedrasportarxty>

- Страница кафедры физического воспитания «Спорт в РХТУ им. Д.И. Менделеева» в контакте [https://vk.com/muctr\\_sport](https://vk.com/muctr_sport)

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для

организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2021 г. составляет 1 716 243 экз.

Фонд ИБЦ 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. ИБЦ 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) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

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

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*» проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

### 11.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического раздела: рабочим учебным планом дисциплины не предусмотрен;
- для практического раздела:
  - спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарём:
  - шведские стенки;
  - скамейки гимнастические;
  - мячи набивные;
  - скакалки, гимнастические палки, обручи;
  - резина спортивная;
  - «колпачки» сигнальные;
  - коврики туристические, маты;
  - зеркальная стенка;
  - инвентарь по различным видам спорта (волейбольные, баскетбольные, футбольные мячи, мячи для игры в регби, теннисные и бадминтонные ракетки, колобашки и доски для плавания, теннисные шарики и мячи для игры в теннис, сетки для игры в волейбол, бадминтон, теннис, настольный теннис, тренажерные устройства, гантельная горка, степ-платформы, мячи-фитболы и др.);
  - столы для настольного тенниса;
- для контрольного раздела (подготовка и выполнение контрольных упражнений, тестов):
  - измерительные линейки большие и малые (норматив прыжок в длину с места, гибкость);
  - коврики туристические (норматив пресс);
  - гимнастические скамейки (норматив – сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи, гибкость);
  - мячи теннисные (норматив меткость);
  - секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив кросс, 100 метров);
  - индивидуальный инвентарь по виду спорта.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетки для подключения электрических приборов – фенов.

### 11.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам практических занятий; комплекты плакатов к специальным разделам дисциплины по выбранному виду спорта.

Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева ВКонтакте <https://vk.com/kafedrasportarxy>

### 11.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

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

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения тестовых упражнений; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

### 11.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.	бессрочно
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Power Point</li> <li>• Outlook</li> <li>• OneNote</li> <li>• Access</li> <li>• Publisher</li> <li>• InfoPath</li> </ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
3	O365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG	Контракт № 28-35ЭА/2020	Лицензия на ПО, не принимающее	12 месяцев (ежегодное)

	SubsVL OLV NL 1Mth Acadm Stdnt STUUseBnft Приложения в составе подписки: Outlook OneDrive Word 365 Excel 365 PowerPoint 365 Microsoft Teams	от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура	прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомогательное ПО), количество лицензий равно числу обучающихся	продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 Контракт № не определен, проводится закупочная процедура		12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Основы построения оздоровительной тренировки. Методические основы физической культуры и спорта.	<i>Знает:</i> - теоретико-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; <i>Умеет:</i> - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Баллы за работу на практических занятиях (проведение одной из составляющих частей оздоровительной тренировки)
<b>Раздел 2.</b> Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств.	<i>Знает:</i> - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; <i>Умеет:</i>	Баллы за работу на практических занятиях (техника выполнения контрольных

	<p>- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</p> <p>- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>упражнений).</p> <p>Баллы за выполнение практических тестов текущего контроля.</p>
<p><b>Раздел 3.</b></p> <p>Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- теоретико-практические основы физической культуры и спорта;</p> <p>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</p> <p>- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</p> <p>- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Баллы за работу на практических занятиях (применения методических навыков по организации и проведению соревнований по выбранному виду спорта).</p> <p>Баллы за выполнение практических тестов по специфике избранного вида спорта, в рамках текущего контроля.</p>

### 13. 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 высшего образования – 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– 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).

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

« \_\_\_\_\_ »

### основной образовательной программы

\_\_\_\_\_

код и наименование направления подготовки (специальности)

« \_\_\_\_\_ »

наименование ООП

Форма обучения: \_\_\_\_\_

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

