

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АНАЛИЗ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ФАРМПРЕПАРАТОВ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ приказ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является формирование системных знаний, умений и навыков в области проведения фармацевтического анализа и контроля качества лекарственных форм промышленного производства в соответствии с общими и частными требованиями Государственной Фармакопеи и других нормативных документов на основе закономерностей, определяющих физические, физико-химические свойства лекарственных веществ во взаимосвязи с видом и составом лекарственной формы, её фармакологическим действием и технологией получения.

**Задачами** преподавания дисциплины является изучение:

- основных положений государственного контроля качества лекарственных средств;
- общей схемы фармацевтического анализа лекарственных форм;
- установления подлинности лекарственных препаратов;
- фармакопейного анализа фармпрепаратов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08 Анализ и контроль качества фармпрепаратов** относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): неорганической химии, органической химии, коллоидной химии, физической химии, высокомолекулярных соединений, химических основ биологических процессов, аналитической химии, физических методов исследования, фармацевтической химии, технологии лекарственных форм.

### 4. 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>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК 1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК 1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК 1.3</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	ПС:40.011 Обобщение опыта работы
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК 2.1</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК 2.2</b> Знает методы анализа научно-технической информации <b>ПК 2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК 2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности

<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<p><b>ПК-3.1</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-3.2</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-3.3</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p> <p><b>ПК-3.4</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	<p><b>ПК-4.1</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами</p> <p><b>ПК-4.2</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-4.3</b> Знает фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</p>	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

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

**Знать:** основные положения государственного контроля качества лекарственных средств; терминологию, методы анализа, способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды; фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции; способы учета научно-технической информации

**Уметь:** планировать отдельные стадии исследования, проводить подготовку объектов к исследованию, выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР, готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями



## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	<b>Раздел 1. Основные положения государственного контроля качества лекарственных средств.</b>	Государственные законы и положения, регламентирующие качество лекарственных средств (ЛС). Закон об обращении лекарственных средств: содержание закона, общие положения. государственный контроль при обращении лекарственных средств. Разработка. Доклинические и клинические исследования лекарственных средств. Принципы экспертизы ЛС. Основные положения о стандартизации в здравоохранении. Категории стандартов. Система сертификации лекарственных средств. Государственная фармакопея. Международная, национальные и региональные фармакопеи. Становление и развитие контрольно-аналитической службы в России.
2.	<b>Раздел 2. Обеспечение качества лекарственных средств.</b>	Контрольно-разрешительная система. Виды и формы государственного контроля качества лекарственных средств. Требования международных стандартов. Система GMP как основа производства лекарственных средств. Государственный контроль ЛС (предварительный, выборочный, арбитражный). Отбор средней пробы. Контрольно-аналитические лаборатории. Нормативно-техническая документация на лекарственные средства. Основные требования, предъявляемые к качеству фармпрепаратов.
3.	<b>Раздел 3. Контроль качества лекарств, изготавливаемых в аптеках.</b>	Общие положения о внутриаптечном контроле. Виды контроля: приемочный, органолептический, письменный, опросный, физический, химический, контроль при отпуске. Предупредительные мероприятия. Сроки годности, условия хранения и режим стерилизации лекарственных средств, изготовленных в аптеках. Основные требования, предъявляемые к проведению внутриаптечного контроля и его результатам.
4	<b>Раздел 4. Современные методы фармацевтического анализа</b>	Специфические особенности фармацевтического анализа. Критерии фармацевтического анализа. Методы фармацевтического анализа и их классификация. Физические и физико-химические методы анализа (ИК-спектроскопия, УФ-спектроскопия, хроматография, потенциометрия). Химические методы. Биологический контроль. Фармакопейный анализ. Установление подлинности лекарственных веществ. Идентификация лекарственных веществ. Испытание на чистоту по физическим и химическим свойствам (эталонный и безэталонный методы). Общие принципы оценки качества лекарственных форм (ЛФ). Анализ однокомпонентных и многокомпонентных ЛФ. Приемы анализа.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<b>Знать:</b>				
1	основные положения государственного контроля качества лекарственных средств	+			
2	-терминологию, методы анализа, способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды			+	+
3	- фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции			+	+
4	-способы учета научно-технической информации		+	+	
	<b>Уметь:</b>				
1	- планировать отдельные стадии исследования		+	+	+
2	-проводить подготовку объектов к исследованию, выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР		+	+	+
3	- готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	+	+		
4	- пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды			+	+
5	- производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями			+	+
	<b>Владеть:</b>				
1	- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве	+	+	+	
2	- методиками первичного поиска информации по заданной тематике	+	+	+	

3	-методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.			+	+
---	---	--	--	---	---

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

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК 1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК 1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК 1.3</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР			+	+
2	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК 2.1</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК 2.2</b> Знает методы анализа научно-технической информации <b>ПК 2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК 2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	+		+	+
3	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.1</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.2</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.3</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве <b>ПК-3.4</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды		+	+	+
4	<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	<b>ПК-4.1</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <b>ПК-4.2</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-4.3</b> Знает фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции			+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия – не предусмотрены

### 8.2 Лабораторный практикум включает выполнение 11 лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	3-4	Фармакопейный анализ лекарственных веществ (ЛВ). Определение качества ЛВ по внешнему виду, растворимости, подлинности.	4
2.	3-4	Определение потери в массе ЛВ. Определение окраски, прозрачности и степени мутности растворов лекарственных препаратов.	4
3.	3-4	Определение примесей неорганических ионов в лекарственных веществах. Эталонный и безэталонный методы.	6
4.	3-4	Анализ воды очищенной.	4
5.	3-4	Фармакопейный анализ органических лекарственных веществ.	6
6.	3-4	Анализ спиртов и их производных.	4
7.	3-4	Анализ лекарственных форм (ЛФ) промышленного производства.	6
8.	3-4	Анализ лекарственных форм внутриаптечного производства. Однокомпонентные жидкие ЛФ.	4
9.	3-4	Анализ лекарственных форм внутриаптечного производства. Многокомпонентные жидкие ЛФ.	6
10.	3-4	Анализ лекарственных форм внутриаптечного производства. Порошки и мази.	4
11.	1-4	Анализ и контроль качества фармпрепаратов. Контрольная работа.	6

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- подготовку к выполнению контрольной работы по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (7 семестр) по дисциплине.

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

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических



часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

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

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

### 11.5. Самостоятельная работа студента

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

### 11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

#### Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

обучении.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить согласно индивидуальному графику 11 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

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

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

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, исполь-

зующим в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

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

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

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

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

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

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

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

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

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

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

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

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

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

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашает-

ся для ее выполнения повторно.

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

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

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

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

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

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

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

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института,

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

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

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

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

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

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Беликов В.Г.. Фармацевтическая химия: учебн. Пособие.: в 2ч.- М.: МЕДпресс-информ, 2009.- 616с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2.Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии: Учеб. пособие /Аксенова Э.Н., Андрианова О.П., Арзамасцев А.П. и др./Под ред. А.П.Арзамасцева.- М.: Медицина, 2004. – 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Д-1. Практикум по технологии лекарственных форм: учеб.пособие / И.И.Краснюк, Г.В.Михайлова, О.Н.Григорьева и др.; под ред. И.И.Краснюка и Г.В.Михайловой. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.- 432 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб.для студ. вузов/ред. О.М. Петрухина, Л.Б.Кузнецова.- М.: Лаборатория знаний, 2017.-464с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).



6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Анализ и контроль качества фармпрепаратов» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

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

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория 150 «Большая химическая аудитория имени Э.А. Кириченко» учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -120.
Аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория 273 учебный корпус №5 (ул. Дружбы, 8)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест -32.
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 273 учебный корпус №5 (ул. Дружбы, 8)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест -32.
Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 268 «Компьютерный класс» учебный корпус №5 (ул. Дружбы, 8)	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Комплект учебной мебели, меловая доска. Количество посадочных мест -24.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные положения государственного контроля качества лекарственных средств.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения государственного контроля качества лекарственных средств;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b> - готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</li> <li>- методиками первичного поиска информации по заданной тематике</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1.</p> <p>Оценка при защите лабораторной работы.</p>
Раздел 2. Обеспечение качества лекарственных средств.	<p><b>Знает:</b> - способы учета научно-технической информации</p> <p><b>Умеет:</b> - планировать отдельные стадии исследования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить подготовку объектов к исследованию, выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР</li> <li>- готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ</li> </ul> <p><b>Владеет:</b> - принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками первичного поиска информации по заданной тематике</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1.</p> <p>Оценка при защите лабораторной работы.</p>
Раздел 3. Контроль качества лекарств, изготавливаемых в аптеках.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, методы анализа, способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</li> <li>- фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</li> <li>- способы учета научно-технической информации</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать отдельные стадии исследования</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1.</p> <p>Оценка при защите лабораторной работы.</p>

	<p>-проводить подготовку объектов к исследованию, выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР</p> <p>- пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды,</p> <p>- производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p> <p>- методиками первичного поиска информации по заданной тематике</p> <p>-методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.</p>	
<p><b>Раздел 4.</b> Современные методы фармацевтического анализа.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>-терминологию, методы анализа, способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p>- фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</p> <p><b>Умеет:</b> - планировать отдельные стадии исследования</p> <p>-проводить подготовку объектов к исследованию, выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР</p> <p>- пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды,</p> <p>- производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>-методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.</p>	<p>Оценка за контрольную работу № 1.</p> <p>Оценка при защите лабораторной работы.</p>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.08 Анализ и контроль качества фармпрепаратов**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4/144. Контактная работа 94,35 ч, из них: лекционные 20 ч, лабораторные 54ч, индивидуальная работа 20 ч, промежуточная аттестация 0,35 ч, самостоятельная работа студента 50 ч. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

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

Дисциплина **Б1.В.08 Анализ и контроль качества фармпрепаратов** относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганической химии, органической химии, коллоидной химии, физической химии, высокомолекулярных соединений, химических основ биологических процессов, аналитической химии, физических методов исследования, фармацевтической химии, технологии лекарственных форм.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является формирование системных знаний, умений и навыков в области проведения фармацевтического анализа и контроля качества лекарственных форм промышленного производства в соответствии с общими и частными требованиями Государственной Фармакопеи и других нормативных документов на основе закономерностей, определяющих физические, физико-химические свойства лекарственных веществ во взаимосвязи с видом и составом лекарственной формы, её фармакологическим действием и технологией получения.

**Задачами** преподавания дисциплины является изучение:

- основных положений государственного контроля качества лекарственных средств;
- общей схемы фармацевтического анализа лекарственных форм;
- установления подлинности лекарственных препаратов;
- фармакопейного анализа фармпрепаратов.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основные положения государственного контроля качества лекарственных средств.** Государственные законы и положения, регламентирующие качество лекарственных средств (ЛС).

Закон об обращении лекарственных средств: содержание закона, общие положения. государственный контроль при обращении лекарственных средств. Разработка. Доклинические и клинические исследования лекарственных средств. Принципы экспертизы ЛС.

Основные положения о стандартизации в здравоохранении. Категории стандартов.

Система сертификации лекарственных средств.

Государственная фармакопея. Международная, национальные и региональные фармакопеи.

Становление и развитие контрольно-аналитической службы в России.

**Раздел 2. Обеспечение качества лекарственных средств.** Контрольно-разрешительная система. Виды и формы государственного контроля качества лекарственных средств. Требования международных стандартов. Система GMP как основа производства лекарственных средств.

Государственный контроль ЛС (предварительный, выборочный, арбитражный). Отбор средней пробы. Контрольно-аналитические лаборатории. Нормативно-техническая документация на лекарственные средства. Основные требования, предъявляемые к качеству фармпрепаратов.

**Раздел 3. Контроль качества лекарств, изготавливаемых в аптеках.** Общие положения о внутриаптечном контроле. Виды контроля: приемочный, органолептический, письменный, опросный, физический, химический, контроль при отпуске. Предупредительные мероприятия. Сроки годности, условия хранения и режим стерилизации лекарственных средств, изготовленных в аптеках. Основные требования, предъявляемые к проведению внутриаптечного контроля и его результатам.

**Раздел 4. Современные методы фармацевтического анализа**

Специфические особенности фармацевтического анализа. Критерии фармацевтического анализа. Методы фармацевтического анализа и их классификация. Физические и физико-химические методы анализа (ИК-спектроскопия, УФ-спектроскопия, хроматография, потенциометрия). Химические методы. Биологический контроль. Фармакопейный анализ. Установление подлинности лекарственных веществ. Идентификация лекарственных веществ. Испытание на чистоту по физическим и химическим свойствам (эталонный и безэталонный методы). Общие принципы оценки качества лекарственных форм (ЛФ). Анализ однокомпонентных и многокомпонентных ЛФ. Приемы анализа.

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенция-ми и индикаторами достижения компетенций:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК 1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК 1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК 1.3</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	ПС:40.011 Обобщение опыта работы
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК 2.1</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК 2.2</b> Знает методы анализа научнотехнической информации <b>ПК 2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК 2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.1</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.2</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.3</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве <b>ПК-3.4</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Проведение работ по	химические элементы,	<b>ПК-4</b> Способен	<b>ПК-4.1</b> Умеет производить испытания	ПС:02.013

контролю качества фармацевтического производства	простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <b>ПК-4.2</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-4.3</b> Знает фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
--	---	--	---	---

### В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен:

**Знать:** основные положения государственного контроля качества лекарственных средств; терминологию, методы анализа, способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды; фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции; способы учета научно-технической информации

**Уметь:** планировать отдельные стадии исследования, проводить подготовку объектов к исследованию, выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР, готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды, производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями

**Владеть:** принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве, методиками первичного поиска информации по заданной тематике, методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>				
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		<b>94,35</b>				
Лекции	0,56	20				
Индивидуальная работа (ИР)	0,56	20				
Лабораторные работы (ЛР)	1,5	54		1,5	54	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,39</b>	<b>49,65</b>				
Контактная самостоятельная работа		<b>49,65</b>				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
<b>Форма (ы) контроля:</b>	Зачет					
Контактная работа - промежуточная аттестация	-	0,35				

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Фундаментальная химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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



## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области теоретических основ методов анализа, принципов и методов идентификации химических соединений, определении качественного и количественного состава вещества, овладении навыками работы на современных аналитических приборах. Программа курса аналитической химии состоит из двух тесно связанных между собой разделов: химические и инструментальные (физико-химические) методы анализа.

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение теоретическими основами современных методов анализа;
- умение грамотно поставить и решить аналитическую задачу по определению состава объекта;
- приобретение навыков и приемов аналитического эксперимента, аппаратно-измерительного подхода к анализу;
- знакомство с аналитической метрологией, ЭВМ как средством исследования и оценки результатов анализа.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.15 Аналитическая химия реализуется в рамках обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): математика, физика, неорганическая химия, прикладная информатика, органическая химия и является основой для последующих дисциплин: физическая химия, общая химическая технология, экологическая химия

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций или их частей, определяемых индикаторами:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов. ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии. ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.
Общепрофессиональные навыки	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

Общепрофессиональные навыки	ОПК-3. Способен применять расчетно - теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
Физико- математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности. ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик. ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

***Знать:***

цели, задачи и теоретические основы химических и инструментальных методов анализа; возможность их использования в решении профессиональных задач; основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; правила хранения химических реактивов; правила безопасной работы с химическими веществами; свойства химических соединений, правила их смешивания; методы качественного контроля химических процессов; методы количественного химического и физико-химического анализа; методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; основные законы естественнонаучных дисциплин; основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных; теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач; основы возможностей и ограничений применения аналитических методов; общие подходы к анализу; алгоритм проведения предварительных операций; методы расчета количества вещества; назначение и принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре; принципы применения спектральных, хроматографических и электрохимических методов анализа; фундаментальные понятия в области аналитической химии; физические и химические свойства веществ.

***Уметь:***

использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов; правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами химии; планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты рас-

четов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи; применять систему фундаментальных химических понятий в профессиональной деятельности; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации); применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.

**Владеть:**

теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач; техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; опытом профессионального участия в научных дискуссиях; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость в виде часов / зачетных единиц 576 / 16 (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам)

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			4		5	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>15</b>	<b>540</b>	<b>8</b>	<b>288</b>	<b>7</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>10,3</b>	<b>371,3</b>		<b>189,65</b>		<b>181,65</b>
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции		138		70		68
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)						
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)		210		108		102
в том числе в форме практической подготовки						
Самостоятельная работа под контролем преподавателя (ИР)		20		10		10
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,7</b>	<b>97,3</b>		<b>62,65</b>		<b>34,65</b>
<b>Контроль</b>						
Формы контроля:			<b>Зачет, экзамен</b>		<b>Зачет, экзамен</b>	
Контактная работа - промежуточная аттестация		1,3		0,65		0,65

Контактная работа – предэкзаменационная консультация (конс)		2		1		1
Подготовка к экзамену (контроль)		71,4		35,7		35,7

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 4 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Введение	4	0	3	0	0	0	0	0	1
2	Раздел 2. Основные этапы развития аналитической химии	6	0	3	0	0	0		0	3
3	Раздел 3. Отбор и подготовка пробы к анализу	5		3	0	0	0		0	2
4	Раздел 4. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии	9		3	0	0	0	2		4
5	Раздел 5. Кислотно-основные реак-	14		4	0	0	0	6		4
6	Раздел 6. Реакции комплексообразования	7		3	0	0	0	2		2
7	Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции	8		3	0	0	0	2		3
8	Раздел 8. Гетерогенные системы	8		3	0	0	0	2		3
9	Раздел 9. Основы качественного химического анализа	29		3	0	0	0	22		4
10	Раздел 10. Гравиметрический метод анализа	19		3	0	0	0	12		4
11	Раздел 11. Титриметрические методы анализа	13		4	0	0	0	4		5
12	Раздел 12. Кислотно-основное титрование	21		3	0	0	0	14		4
13	Раздел 13. Окислительно-восстановительное титрование	26		3	0	0	0	20		3
14	Раздел 14. Комплексометрическое титрование	17		3	0	0	0	10		4
15	Раздел 15. Осадительное титрова-	3		2	0	0	0	0	0	1
16	Раздел 16. Метрологические основы химического анализа	7		2	0	0	0	3		2
17	Раздел 17. Основные метрологические характеристики метода анализа	7		2	0	0	0	3		2
итого		203		50	0	0	0	102		51

#### 5 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа

1	Раздел 1. Введение	9		1	0			8	8	0
2	Раздел 2. Абсорбционный спектральный анализ.	19		4	0			10	8	5
3	Раздел 3. Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия	19		4	0			10	8	5
4	Раздел 4. Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	25		7	0			12	8	6
5	Раздел 5. Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ.	19		4	0			10	8	5
6	Раздел 6. Кулонометрический метод анализа. Кондуктометрические методы анализа.	19		4	0			10	8	5
7	Раздел 7. Полярография и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	23		7	0			10	8	6
8	Раздел 8. Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии	18		3	0			10	8	5
9	Раздел 9. Теоретические основы аналитической хроматографии.	21		6	0			10	8	5
10	Раздел 10. Распространенные варианты хроматографии: газовая, ВЭЖХ, ионно-обменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	25		7	0			12	8	6
11	Раздел 11. Сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи	6		3	0			0	0	3
	Итого	203		50				102		51

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### 4 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет аналитической химии, ее структура. Индивидуальность аналитической химии, ее место в системе наук, связь с практикой. Значение аналитической химии в науке, экономике и других сферах. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности; обеспечение экспрессности; анализ без разрушения; локальный анализ; дистанционный анализ. Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый. Химические, физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ.

2.	Основные этапы развития аналитической химии	Основные этапы развития аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии: инструментализация, автоматизация, математизация, миниатюризация, увеличение доли физических методов, переход к многокомпонентному анализу, создание сенсоров и тест-методов. Научная химико-аналитическая литература.
3.	Отбор и подготовка пробы к анализу	Стадии отбора проб неоднородных материалов. Особенности отбора твердых, жидких, газообразных проб. Подготовка пробы: разложение пробы, методы разделения и концентрирования.
4.	Типы химических реакций и процессов в аналитической химии	Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления. Используемые процессы: осаждение-растворение, экстракция, сорбция. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Ионы. Сольватация, ионизация, диссоциация. Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы. Описание сложных равновесий. Общая и равновесная концентрации. Условные константы. Графическое описание равновесий (распределительные и концентрационно - логарифмические диаграммы).
5	Кислотно-основные реакции	Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Льюиса. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота - сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Нивелирующий и дифференцирующий эффект растворителя. Кислотно-основное равновесие в многокомпонентных системах. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисления pH растворов незаряженных и заряженных кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований, смеси кислот и оснований.
6	Реакции комплексообразования	Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Классификация комплексных соединений по характеру взаимодействия металл-лиганд, по однородности лиганда и центрального иона (комплексообразователя): внутрисферные комплексы и ионные ассоциаты (внешнесферные комплексы и ионные пары), однороднолигандные и смешанолигандные, полиядерные (гетерополиядерные и гомополиядерные). Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений: константы устойчивости (ступенчатые и общие), функция образования (среднее лигандное число), функция закомплексованности, степень образования комплекса. Факторы, влияющие на комплексообразование: строение центрального атома и лиганда, концентрация компонентов, pH, ионная сила раствора, температура. Классификация комплексных соединений по термодинамической и кинетической устойчивости. Свойства комплексных соединений, имеющие аналитическое значение: устойчивость, растворимость, окраска, летучесть. Влияние комплексообразования на растворимость соединений, кислотно-основное равновесие, окислительно-восстановительный потенциал систем, стабилизацию различных степеней окисления элементов. Способы повышения чувствительности и селективности анализа с использованием комплексных соединений.
7	Окислительно-восстановительные реакции	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами. Направление реакции окисления и восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Понятие о смешанных потенциалах. Механизмы окислительно-восстановительных реакций. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, применяемые в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления определяемого элемента.
8	Гетерогенные системы	Равновесие в системе раствор – осадок. Термодинамическое произведение растворимости, ее связь с концентрационным произведением растворимости, Влияние конкурирующих (побочных) реакций на $K_s$ . Условия выпадения осадков. Растворимость малорастворимого вещества. Влияние добавок электролитов (содержащих одноименные и посторонние ионы) на растворимость осадка. Явление солевого эффекта и его аналитическое применение.
9	Основы качественного химического анализа	Аналитическая химическая реакция, требования, предъявляемые к ним. Аналитические признаки. Типы химических реакций. Условия проведения аналитических реакций. Систематический и дробный качественный анализ. Аналитическая классификация ионов. Техника эксперимента в качественном химическом анализе. Анализ смеси катионов. Анализ неизвестного вещества.
10	Гравиметрический метод анализа	Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Прямые и косвенные методы определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Термогравиметрический анализ. Аналитические весы. Чувствительность весов и ее математическое выражение. Факторы, влияющие на точность взвешивания. Техника взвешивания. Примеры практического применения гравиметрического метода анализа.

11	Титриметрические методы анализа	Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Автоматические титраторы.
12	Кислотно-основное титрование	Построение кривых титрования. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований, температуры на характер кривых титрования. Кислотно-основное титрование в неводных средах. Кислотно-основные индикаторы. Погрешности титрования при определении сильных и слабых кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований. Примеры практического применения.
13	Окислительно-восстановительное титрование	Построение кривых титрования. Факторы, влияющие на характер кривых титрования: концентрация ионов водорода, комплексообразование, ионная сила. Способы определения конечной точки титрования; индикаторы. Погрешности титрования. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Иодометрия и иодиметрия. Система иод-иодид как окислитель или восстановитель. Бихроматометрия. Броматометрия, цериметрия, ванадатометрия, титанометрия, хромометрия. Первичные и вторичные стандарты. Индикаторы.
14	Комплексометрическое титрование	Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы. Способы комплексометрического титрования: прямое, обратное, косвенное. Селективность титрования и способы ее повышения. Погрешности титрования. Примеры практического применения.
15	Осадительное титрование	Построение кривых титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования; индикаторы. Погрешности титрования. Примеры практического применения.
16	Метрологические основы химического анализа	Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа. Абсолютные (безэталоновые) и относительные методы анализа. Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале. Способы определения содержания по данным аналитических измерений.
17	Основные метрологические характеристики метода анализа	Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. Факторы, влияющие на метод и методику анализа. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения случайных ошибок, $t$ - и $F$ -распределения. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Проверка гипотезы нормальности, гипотезы однородности результатов измерений. Сравнение дисперсии и средних двух методов анализа. Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.

## 5 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Физико-химические методы анализа – составная часть аналитической химии. Классификация ФХМА их отличительная особенность. Предел обнаружения. Оценка результатов измерений. Структура изучения курса.
2.	Абсорбционный спектральный анализ.	Электромагнитное излучение и его характеристика. Избирательность поглощения излучения. Получение химико-аналитической информации на основании оптических данных электромагнитного излучения с веществом. Классификация оптических методов анализа по видам спектров. Абсорбционный спектральный анализ. Возникновение спектров поглощения, их характеристика: $\lambda_{\text{max}}$ , $\epsilon_{\text{max}}$ ; наличие максимумов, интегральный, средний и максимальный молярный коэффициент погашения. Связь светопоглощения с концентрацией поглощающего вещества в растворе. Закон Бугера-Ламберта-Бера, аналитическое и графическое выражение. Влияние отклонений от закона Бугера-Ламберта-Бера



		по химическим и физическим причинам на результаты анализа; пути устранения влияний. Молярный коэффициент погашения как критерий чувствительности. Оптимальный спектр поглощения одного вещества и смеси. Выбор аналитической длины волны. Закон аддитивности оптической плотности и его использование в анализе. Фотоколориметрия и спектрофотометрия УФ-, ИК-, видимой области спектра. Их достоинства и сравнительная характеристика. Аппаратура для фотоколориметрических и спектрофотометрических измерений, схемы и основные узлы фотоэлектроколориметра и спектрофотометра. Приемы фотоколориметрического и спектрофотометрического анализа (методы градуировочного графика, сравнения, добавок), их достоинства и недостатки, области применения.
3.	Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия	Дифференциальная фотометрия, эффект расширения фотометрической шкалы и повышения точности измерений, метод двусторонней дифференциальной фотометрии. Фотометрическое титрование, сущность метода, виды кривых титрования. Фотометрия рассеянного света. Уравнение Релея, аналитическое и графическое выражение. Нефелометрия и турбидиметрия. Аппаратура методов, основные приемы анализа. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Поглощение электромагнитных колебаний свободными атомами. Блок-схема прибора. Способы атомизации пробы. Достоинства и недостатки метода. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.
4.	Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.	Эмиссионный спектральный анализ. Возникновение эмиссионных спектров. Спектры атомов и ионов. Резонансные и последние линии. Интенсивность спектральной линии. Явление самопоглощения энергий. Приборы эмиссионного спектрального анализа, их принципиальная схема; угловая и линейная дисперсия, чувствительность прибора. Источники возбуждения, их характеристики. Процессы, происходящие в источнике возбуждения. Способы ввода веществ в источник возбуждения. Качественный анализ, расшифровка спектров и идентификация элементов по их эмиссионным спектрам. Количественный анализ. Уравнение Ломакина-Шайбе. Приемы количественного эмиссионного анализа (постоянного графика, одного и трех эталонов, добавок, внутреннего стандарта). Пламенная фотометрия. Блок-схема пламенного фотометра. Возможности метода и его ограничения. Области применения.
5	Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа.	Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Химические реакции, применяемые в ЭХМА и требования, предъявляемые к ним. Возможности ЭХМА. Электрогравиметрический анализ. Общая характеристика метода. Схема установки. Химические процессы, протекающие при электролизе. Выбор электродов. Расчет потенциала и конца электрохимического извлечения ионов металла из раствора. Достоинства, недостатки, границы применимости метода. Потенциометрические методы анализа. Сущность потенциометрии. Системы электродов. Прямая потенциометрия (рН-метрия, ионометрия). Возможности метода. Ионоселективные электроды. Примеры использования ионоселективных электродов в анализе. Методы определения концентрации веществ с помощью ионоселективных электродов. Потенциометрическое титрование. Электроды, требования, предъявляемые к индикаторным электродам и электродам сравнения. Принципиальные схемы потенциометрических установок. Возможности и недостатки потенциометрического метода анализа.
6	Кондуктометрический и кулонометрический методы анализа.	Кондуктометрические методы анализа. Сущность метода. Зависимость электропроводности от концентрации и степени диссоциации электролита в растворе. Прямая кондуктометрия. Схема установки для измерения электрической проводимости растворов. Кондуктометрическое титрование. Кривые титрования (сильных и слабых кислот и оснований, многокомпонентных смесей). Факторы, влияющие на ход кривых титрования. Принципиальная схема установки для кондуктометрического титрования, электроды. Кондуктометрическое титрование в методах осаждения и комплексообразования. Высокочастотная кондуктометрия. Кривые титрования. Аппаратура. Возможности метода, достоинства и недостатки. Кулонометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Способы выполнения кулонометрического анализа. Кулонометрия при контролируемом потенциале (потенциостатическая кулонометрия). Особенности метода. Поляризационные кривые и выбор потенциала рабочего электрода. Расчет количества электричества, затраченного на электрохимическую реакцию. Принципиальная схема кулонометрической потенциостатической установки. Область применения.
7	Полярграфия и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.	Полярграфия и вольтамперометрия. Теоретические основы классической полярграфии. Схема установки. Вольтамперная кривая. Емкостной, диффузионный и предельный ток. Подавление миграционной составляющей тока. Электроды, требования, предъявляемые к электродам. Ртутный капельный электрод. Уравнение Ильковича. Максимумы, возникающие на полярограммах. Способы их подавления. Твердые вращающиеся электроды. Рабочая область потенциалов в вольтамперометрии. Требования, предъявляемые к электродам сравнения. Границы применимости классической вольтамперомет-

		рии. Новые виды полярографии (переменнотоковая, импульсная, инверсионная). Качественный анализ в вольтамперометрии. Приемы количественного расчета в вольтамперометрии. Амперометрическое титрование. Выбор потенциала рабочего электрода в амперометрии. Кривые амперометрического титрования по току титранта, определяемого вещества, продукта реакции. Возможности, достоинства и недостатки методов. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.
8	Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов	Цель и задачи хроматографического метода разделения и анализа. Его место среди других методов ФХМА. Сущность хроматографического разделения веществ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз, по механизму разделения, аппаратному оформлению процесса.
9	Теоретические основы аналитической хроматографии.	Основные способы (фронтальный, элюентный, вытеснительный) получения хроматограмм. Общие теоретические основы хроматографических методов разделения. Зависимость формы выходных кривых от вида изотермы сорбции в колоночной и плоскостной хроматографии, аналитический аспект этой зависимости. Коэффициент распределения - определяющий фактор хроматографического разделения. Абсолютные и исправленные параметры удерживания. Основное уравнение хроматографии, описывающее удерживание. Связь коэффициента емкости с коэффициентом распределения. Влияние величины параметров удерживания на экспрессность хроматографического анализа. Критерии оценки Хроматографического разделения: степень разделения, критерий селективности, критерий разделения. Оптимальные значения и пределы их изменения. Концепция теоретических тарелок и диффузионно-массообменная теория Ван-Деемтера. Практические выводы для оптимизации условий разделения.
10	Распространенные варианты хроматографии: газовая, ВЭЖХ, ионообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.	Газовая хроматография. Особенности и виды газовой хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Устройство и назначение узлов установки. Требования, предъявляемые к анализируемым веществам, подвижной и неподвижной фазам. Температура - рабочий параметр, регулирующий процесс разделения в газовой хроматографии. Детекторы, их назначение и классификация. Универсальные дифференциальные детекторы для газовой хроматографии (ДИП и детектор по теплопроводности), их устройство и принцип работы. Методы качественной идентификации и количественного расчета в газовой хроматографии. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Возможности и отличительные особенности ВЭЖХ по сравнению с газовой хроматографией. Принципиальная схема жидкостного хроматографа высокого давления. Назначение узлов установки. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Классификация в зависимости от полярности фаз. Принципиальные возможности нормально-фазовой и обращенно-фазовой ВЭЖХ. Плоскостные варианты хроматографии. Тонкослойная и распределительная бумажная хроматографии. Сущность методов. Типы хроматограмм в зависимости от направления движения подвижной фазы. Коэффициент движения, его влияние на результаты хроматографического разделения. Качественный и количественный анализ в плоскостной хроматографии. Ионообменная хроматография. Сущность метода и основные особенности ионообменной хроматографии. Требования, предъявляемые к реакциям ионного обмена. Ионообменные равновесия. Константа ионного обмена, ее физический смысл. Уравнение Никольского. Выражение коэффициента распределения в ионообменной хроматографии. Классификация ионообменников. Рабочий интервал рН для каждого типа ионита. Сорбционные ряды, их аналитический аспект. Обменная емкость ионита. Виды динамической обменной емкости. Применение ионообменной хроматографии в технологических процессах. Высокоэффективный вариант ионообменной хроматографии. Сущность метода. Применение экстракции в аналитической практике.
11	Общая сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи	Общая сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи: ее постановка, выбор способа анализа, обработка и представление результатов анализа. Примеры использования ФХМА при решении конкретных практических задач.







<p>химической направленности</p>	<p>тов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии. <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.</p>																	
<p><b>ОПК-2</b> Способен проводить химический эксперимент основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современ-</p>	<p><b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	ной вычислительной техники																
	<b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности. <b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик. <b>ОПК-4.3</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Аналитическая химия», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
4 семестр			
1	6,8,9	Общие реакции катионов I-VI групп кислотно-щелочной классификации	3
2	6,8,9	Частные реакции катионов I-VI групп кислотно-щелочной классификации	3
3	9	Систематический анализ смеси катионов	6
4	9	Частные реакции анионов	3
5	9	Анализ неизвестного вещества	3
6	6,7	Стандартизация мерной посуды (мерной колбы, пипетки) для количественного анализа	5
7	6,7	Определение объема капли бюретки	5
8	10	Гравиметрический анализ гипсового камня	6
9	12	Определение кислот (серная, фосфорная, уксусная) в растворе методом кислотно-основного взаимодействия	10
10	14	Комплексометрическое определение ионов металлов ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Pb}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ ) в растворе	10
11	13	Иодометрическое определение веществ (ионов $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{HCl}$ ) в растворе	10
12	13	Перманганатометрическое определение окислителей в растворе	10
5 семестр			
13	4	Определение ионов калия в растворе методом пламенной фотометрии.	8
14	3	Определение ионов железа (III) дифференциальным методом.	8
15	2	Спектрофотометрическое определение ионов железа (III) и титана (IV) при совместном присутствии.	8
16	5	Потенциометрическое титрование ионов кобальта (II).	8
17	7	Амперометрическое титрование окислителя.	8
18	6	Кулонометрическое титрование смеси хлороводородной и фосфорной кислот.	8
19	8-10	Определение предельных углеводов в их смеси методом внутренней нормализации.	8
20	8-10	Ионообменное разделение и комплексометрическое определение ионов железа (III) и меди (II) в смеси.	8



21	8-10	Разделение ионов железа (III), кобальта (II) и никеля (II) методом распределительной бумажной хроматографии с последующим фотометрическим определением ионов железа (III) и кобальта (II).	8
----	------	--	---

### Примерная тематика рефератов

1. Развитие аналитической химии в период алхимии (IV – XV вв.).
2. Развитие аналитической химии в период иатрохимии (XVI- XVII вв.).
3. Развитие аналитической химии в период флогистона (XVII – XVIII вв.).
4. Развитие аналитической химии в период научной химии (XIX – XX вв.).
5. Современное развитие аналитической химии

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- повторение законспектированного на лекционном занятии материала и дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы, составление тезисов, аннотаций и конспектов наиболее важных моментов;
- самостоятельное выполнение индивидуального задания (раздел 5.8);
- подготовку к выполнению контрольных пунктов по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (4,5 семестр) и лабораторного практикума (4,5 семестр) по дисциплине.

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

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

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

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

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

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

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

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

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дис-

циплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 9 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

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

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

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

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

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

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

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

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

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

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

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

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\ 700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полез-

ные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
4 семестр		
1. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб для студ. вузов/ред. О.М. Петрухина, Л.Б.Кузнецова.- М.: Лаборатория знаний, 2017.-464с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х ч. Ч.1 Гравиметрический и титриметрический методы анализа - М.: Высш. шк., 1989.- 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Сборник задач по химическим методам анализа. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по количественному химическому анализу./ ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), Сост.: Григорьев В.И., Кручина Т.И., Миляев Ю.Ф., Филимонов В.Н., Хоришко С.А.; Новомосковск, 2008.-104с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Справочник по аналитической химии: справочное издание/ Ю.Ю.Лурье.-М.:Альянс, 2007г.-447с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5 семестр		
1. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа: Учебник для вузов / А.Ф.Жуков, И.Ф.Колосова, В.В.Кузнецов и др. ; Под ред. О.М. Петрухина – М.: Химия, 2001.- 496с	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2-х ч. Ч.2. Физико-химические методы анализа. - М.: Высш. шк., 1989.- 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Сборник задач по физико-химическим методам анализа: Учеб. пособие / Т.Ф.Борисова, С.В.Василева, В.И.Григорьев и др.; Под ред. В.А.Василева,- М.: МХТИ им. Д.И.Менделеева, 1989.-96с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Справочник по аналитической химии: справочное издание/ Ю.Ю.Лурье.-М.:Альянс, 2007г.-447с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
4 семестр		
1. Лабораторный практикум по химическому качественному анализу. Изд. 2-е стереотип. / Сост. В.Н.Филимонов, РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2013.-72с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Гравиметрия. Методические указания к лабораторному практикуму/ ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И.Менделеева», Новомосковский институт (филиал), Сост.: Филимонов В.Н., Янкова Т.Н.; Новомосковск, 2009.-90с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5 семестр		
1. Практикум по физико-химическим методам анализа./ Под ред. О.М. Петрухина.- М.: Химия, 1987.-248 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Хоришко С.А., Лабораторный практикум по физико-химическим методам анализа. Оптические методы анализа.- Новомосковск.: Изд. НИ РХТУ, 2014.-88с. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27318/mod_resource/content/1/МУ_оптика.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27318/mod_resource/content/1/МУ_оптика.pdf</a>	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Григорьев В.И., Миляев Ю.Ф. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум./ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт(филиал); Новомосковск, 2015.-54с. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/27317/mod_resource/content/1/Практикум%20ЭМА.pdf</a>	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Отто М. Современные методы аналитической химии: пер. с нем. -2-изд.-М.:Техносфера, 2006.-543с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
1. Практикум по физико-химическим методам анализа./ Под ред. О.М. Петрухина.- М.: Химия, 1987.-248 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.



### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

- ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.) - <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://urait.ru/>
- ЭБС «Консультант студента «ООО «Политехресурс» (договор № 33.03-Р-2.0-3197/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2021г. Срок действия с 16.03.2021г. по 15.03.2022г.) - <https://www.studentlibrary.ru/>
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>
- Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 07.11.2021).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 07.11.2021).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 07.11.2021).
- Вестник Московского Университета. Серия «Химия» [Электронный ресурс] – Режим доступа [www.chem.msu.ru/rus/vmgu/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/welcome.html)
- Журнал аналитической химии [Электронный ресурс] – Режим доступа [www.zhakh.ru/Lists/Content/view.aspx](http://www.zhakh.ru/Lists/Content/view.aspx)
- Российский химико-аналитический портал [Электронный ресурс] – Режим доступа [www.anchem.ru/catalogs/org/index.aspx?idorgrub=7](http://www.anchem.ru/catalogs/org/index.aspx?idorgrub=7)
- сайт кафедры, библиотеки, дисциплины: Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 484 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория № 376 для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (№484)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (№484)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (№ 376)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим ма-	приспособлено

	териалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470 Принтер лазерный Сканер	
Лаборатория химических методов анализа (№ 363)	Установки для выполнения титриметрических исследований (25 шт.), Центрифуга «Janetzki T-23», Муфельная печь ПМ-10 (2шт.), Весы Hando GR-300, Весы техно-химические ЕК-610i, Аквудистиллятор ДЭ-25.	приспособлено
Лаборатория хроматографических методов розделения и анализа (№ 357)	Автоматическая микробюретка (2шт), Хроматограф ЛХМ-8МД (4шт), Хроматограф «Хром-5», Хроматограф «Цвет-3006», Хроматограф «Цвет-304», установки для ионообменных разделений (8шт), микронасос (2шт), ФЭК-56М (2шт), термощкаф.	приспособлено
Лаборатория спектральных методов анализа (№ 358)	Спектрофотометр СФ-26, Спектрофотометр СФ-46, Спектрофотометр «Spekol-10», Спектрофотометр «Spekol-11», Фотокориметр «КФК-2» (3шт), Фотоэлектрокориметр «ФЭК-56М» (2шт.), Пламенный фотометр «ПАЖ-1» (2 шт.), Аквудистиллятор ДЭ-25.	приспособлено
Лаборатория электрохимических методов анализа (№ 368)	Кондуктометр (2шт.), РН-метр-милливольтметр 673М (4шт.), РН-метр 121 (3шт.), Вольтметр В27-А (3шт.), Кулометрическая установка «Редан», Осциллограф СВ-69 (2шт), ПК Intel 1000МГц с оперативной памятью 256 Мбайт, Комплект электродов.	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

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

Цифровой проектор BenQ PB6210 (модель PB62101024 x 768 XGA, система отображения 1-CHIP DMD; объектив, фокусное расстояние F = 2.4 - 2.6, f = 24.0 - 29.1 мм; лампа 1x 200 Вт (59.J9901.CG1); питание -100 ~ 240 В перем. тока 3.5 А, 50/60 Гц (автомат.); энергопотребление - 265 Вт (Макс.).

Проекционный экран Da-Lite, переносной; доска (для письма мелом – односторонняя – цвет поверхности зеленый. 1700x1000x20мм. 1500x1000x20мм)

Сканер

ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows 7 - бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - TheNovomoskovskUniversity (thebranch) - EMDEPT - DreamSparkPremium <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897> Номер учетной записи: e5: 100039214))

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

3. Архиватор 7zip - распространяется под лицензией GNU GPL license

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

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

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

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
4 семестр		

<p><b>Раздел 1. Введение</b></p>	<p><b>Знать:</b> цели, задачи и теоретические основы химических и инструментальных методов анализа возможность их использования в решении профессиональных задач правила хранения химических реактивов правила безопасной работы с химическими веществами; свойства химических соединений, правила их смешивания; методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов</p> <p><b>Уметь:</b> описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Оценка на экзамене (семестр 4)</p>
<p><b>Раздел 2. Основные этапы развития аналитической химии</b> <b>Раздел 3. Отбор и подготовка пробы к анализу</b></p>	<p><b>Знать:</b> основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов общие подходы к анализу и алгоритм проведения предварительных операций методы расчета количества вещества</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Оценка за реферат. (4 семестр)</p>
<p><b>Раздел 4. Типы химических реакций и процессов в аналитической химии</b> <b>Раздел 5. Кислотно-основные реакции</b> <b>Раздел 6. Реакции комплексообразования</b></p>	<p><b>Знать:</b> правила хранения химических реактивов правила безопасной работы с химическими веществами; свойства химических соединений, правила их смешивания; основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов методы расчета количества вещества</p> <p><b>Уметь:</b> планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику</p>	<p>Оценка за КП№1, КП№2, КП№3, КП№4. Оценка на экзамене. (семестр 4)</p>

<p><b>Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции</b></p>	<p>проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	
<p><b>Раздел 8. Гетерогенные системы</b></p>	<p><b>Знать:</b> основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов</p> <p><b>Уметь:</b> планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Оценка за КП№5, защита лабораторных работ, оценка на экзамене (семестр 4)</p>
<p><b>Раздел 9. Основы качественного химического анализа</b></p>	<p><b>Знать:</b> правила хранения химических реактивов правила безопасной работы с химическими веществами; свойства химических соединений, правила их смешивания; методы качественного контроля химических процессов теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов</p> <p><b>Уметь:</b> планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;</p>	<p>Защита лабораторных работ, тестирование, оценка на экзамене (семестр 4)</p>

	<p>провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи;</p> <p>представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации);</p> <p>применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач</p> <p>техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами;</p> <p>техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений;</p> <p>работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии;</p> <p>методами теоретического и экспериментального исследования</p> <p>навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями;</p> <p>методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований;</p> <p>навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий;</p> <p>навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	
<p><b>Раздел 10. Гра- виметрический метод анализа</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>методы количественного химического и физико-химического анализа; физические и химические свойства веществ</p> <p>методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения;</p> <p>правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой</p> <p>теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач</p> <p>основы возможностей и ограничений применения аналитических методов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов;</p> <p>описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</p> <p>реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p> <p>анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;</p> <p>провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи;</p> <p>представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации);</p> <p>применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач</p> <p>техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами;</p> <p>техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений;</p> <p>работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии;</p> <p>методами теоретического и экспериментального исследования</p> <p>навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями;</p> <p>методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований;</p> <p>навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий;</p> <p>навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Оценка за контрольную работу. Защита лабораторных работ, оценка на экзамене (семестр 4)</p>
<p><b>Раздел 11. Тит- риметрические методы анализа</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>методы количественного химического и физико-химического анализа; физические и химические свойства веществ</p> <p>методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения;</p> <p>правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой</p>	<p>Оценка по контрольному коллоквиуму. Защита лабораторных работ, оценка на</p>

	<p>теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов</p> <p><b>Уметь:</b> планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации); применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	экзамене (семестр 4)
<p>Раздел 12. Кислотно-основное титрование Раздел 13. Окислительно-восстановительное титрование Раздел 14. Комплексометрическое титрование Раздел 15 .Осадительное титрование</p>	<p><b>Знать:</b> цели, задачи и теоретические основы химических и инструментальных методов анализа возможность их использования в решении профессиональных задач методы количественного химического и физико-химического анализа; физические и химические свойства веществ методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов</p> <p><b>Уметь:</b> планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации); применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений;</p>	Оценка по контрольному коллоквиуму. Защита лабораторных работ, оценка на экзамене (семестр 4)

	<p>работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования</p> <p>навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями;</p> <p>методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований;</p> <p>навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий;</p> <p>навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	
<p><b>Раздел 16. Метрологические основы химического анализа</b></p> <p><b>Раздел 17. Основные метрологические характеристики метода анализа</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач</p> <p>основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных</p> <p>теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</p> <p>реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p> <p>осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;</p> <p>провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи;</p> <p>представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации);</p> <p>применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач</p> <p>техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</p> <p>навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами;</p> <p>техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений;</p> <p>работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии;</p> <p>методами теоретического и экспериментального исследования</p> <p>навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями;</p> <p>методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований;</p> <p>навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий;</p> <p>навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Оценка на экзамене (семестр 4)</p>
<p><b>5 семестр</b></p>		
<p><b>Раздел 1. Введение</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>цели, задачи и теоретические основы химических и инструментальных методов анализа возможность их использования в решении профессиональных задач</p> <p>правила хранения химических реактивов правила безопасной работы с химическими веществами; свойства химических соединений, правила их смешивания;</p> <p>методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения;</p> <p>правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой</p> <p>теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач</p> <p>основы возможностей и ограничений применения аналитических методов</p> <p>принципы применения спектральных, хроматографических и электрохимических методов анализа</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов</p> <p>осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач</p> <p>техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</p> <p>навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами;</p> <p>техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений;</p> <p>работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии;</p> <p>методами теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Оценка на экзамене (семестр 5)</p>

	<p>навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	
<p><b>Раздел 2. Абсорбционный спектральный анализ.</b> <b>Раздел 3. Дифференциальная фотометрия.</b> <b>Атомно-абсорбционная спектроскопия</b> <b>Раздел 4. Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.</b></p>	<p><b>Знать:</b> цели, задачи и теоретические основы химических и инструментальных методов анализа возможность их использования в решении профессиональных задач методы качественного контроля химических процессов методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов принципы применения спектральных, хроматографических и электрохимических методов анализа <b>Уметь:</b> применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков. представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации); провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов <b>Владеть:</b> теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Оценка за контрольный коллоквиум. Защита лабораторных работ. Оценка на экзамене (семестр 5)</p>
<p><b>Раздел 5. Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа.</b> <b>Раздел 6. Кондуктометрический и кулонометрический</b></p>	<p><b>Знать:</b> цели, задачи и теоретические основы химических и инструментальных методов анализа возможность их использования в решении профессиональных задач методы качественного контроля химических процессов методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов принципы применения спектральных, хроматографических и электрохимических методов анализа <b>Уметь:</b> применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.</p>	<p>Оценка за контрольный коллоквиум. Защита лабораторных работ. Оценка на экзамене (семестр 5)</p>



<p>методы анализа.</p> <p><b>Раздел 7. Полярография и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.</b></p>	<p>представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации);</p> <p>провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи;</p> <p>анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;</p> <p>осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p> <p>описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</p> <p>планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов;</p> <p>использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач</p> <p>техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</p> <p>навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами;</p> <p>техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений;</p> <p>работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии;</p> <p>методами теоретического и экспериментального исследования</p> <p>навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями;</p> <p>методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований;</p> <p>навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий;</p> <p>навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	
<p><b>Раздел 8. Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов</b></p> <p><b>Раздел 9. Теоретические основы аналитической хроматографии.</b></p> <p><b>Раздел 10. Распространенные варианты роматографии: газовая, ВЭЖХ, ионнообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>цели, задачи и теоретические основы химических и инструментальных методов анализа возможность их использования в решении профессиональных задач</p> <p>методы качественного контроля химических процессов</p> <p>методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения;</p> <p>правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой</p> <p>основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач</p> <p>основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных</p> <p>теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач</p> <p>основы возможностей и ограничений применения аналитических методов</p> <p>принципы применения спектральных, хроматографических и электрохимических методов анализа</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.</p> <p>представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации);</p> <p>провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи;</p> <p>анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач;</p> <p>осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</p> <p>описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами;</p> <p>планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов;</p> <p>использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач</p> <p>техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике;</p> <p>навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами;</p> <p>техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений;</p> <p>работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии;</p>	<p>Оценка за контрольный коллоквиум. Защита лабораторных работ. Оценка на экзамене (се-местр 5)</p>

	<p>методами теоретического и экспериментального исследования навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями;</p> <p>методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований;</p> <p>навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий;</p> <p>навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	
<p><b>Раздел 11. Общественная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи.</b></p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач основы возможностей и ограничений применения аналитических методов принципы применения спектральных, хроматографических и электрохимических методов анализа</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков. представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации); провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями;</p> <p>методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований;</p> <p>навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий;</p> <p>навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Оценка на экзамене (семестр 5)</p>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.15 Аналитическая химия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 15 /540. Форма промежуточного контроля: зачет (2), экзамен (2). Дисциплина изучается на 2,3 курсе в 4 и 5 семестрах.

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

Дисциплина Б1.О.15 Аналитическая химия реализуется в рамках основной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): математика, физика, неорганическая химия, прикладная информатика, органическая химия и является основой для последующих дисциплин: физическая химия, общая химическая технология, экологическая химия

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области теоретических основ методов анализа, принципов и методов идентификации химических соединений, определении качественного и количественного состава вещества, овладении навыками работы на современных аналитических приборах. Программа курса аналитической химии состоит из двух тесно связанных между собой разделов: химические и инструментальные ( физико-химические) методы анализа.

**4. Краткое содержание дисциплины**

Семестр 4.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины
1.	Введение
2.	Основные этапы развития аналитической химии
3.	Отбор и подготовка пробы к анализу
4.	Типы химических реакций и процессов в аналитической химии
5	Кислотно-основные реакции
6	Реакции комплексообразования
7	Окислительно-восстановительные реакции
8	Гетерогенные системы
9	Основы качественного химического анализа
10	Гравиметрический метод анализа
11	Титриметрические методы анализа
12	Кислотно-основное титрование
13	Окислительно-восстановительное титрование
14	Комплексометрическое титрование
15	Осадительное титрование
16	Метрологические основы химического анализа
17	Основные метрологические характеристики метода анализа

Семестр 5

1.	Введение
2.	Абсорбционный спектральный анализ.
3.	Дифференциальная фотометрия. Атомно-абсорбционная спектроскопия
4.	Эмиссионный спектральный анализ. Количественные расчеты в спектральных методах анализа.
5	Классификация электрохимических методов анализа (ЭХМА). Электрогравиметрический анализ. Потенциометрические методы анализа.
6	Кондуктометрический и кулонометрический методы анализа.
7	Полярография и вольтамперометрия. Количественные расчеты в электрохимических методах анализа.
8	Сущность и особенности хроматографического разделения веществ. Классификация методов
9	Теоретические основы аналитической хроматографии.
10	Распространенные варианты роматографии: газовая, ВЭЖХ, ионнообменная. Количественные расчеты в хроматографических методах анализа.
11	Общая сравнительная оценка методов инструментального анализа. Выбор оптимального метода решения конкретной аналитической задачи

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

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

### **Знать:**

цели, задачи и теоретические основы химических и инструментальных методов анализа; возможность их использования в решении профессиональных задач; основные этапы, закономерности и методологию проведения химического эксперимента; правила хранения химических реактивов; правила безопасной работы с химическими веществами; свойства химических соединений, правила их смешивания; методы качественного контроля химических процессов; методы количественного химического и физико-химического анализа; методы разделения, концентрирования и очистки химических веществ и принципы их применения; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; основные законы естественнонаучных дисциплин; основы разделов математики, физики, необходимые для решения химических задач; основные типы моделей, используемые для интерпретации экспериментальных данных; теоретические основы классической аналитической химии, физико-химических методов анализа и их применение при решении конкретных практических задач; основы возможностей и ограничений применения аналитических методов; общие подходы к анализу; алгоритм проведения предварительных операций; методы расчета количества вещества; назначение и принципы работы на современной учебно-научной аппаратуре; принципы применения спектральных, хроматографических и электрохимических методов анализа; фундаментальные понятия в области аналитической химии; физические и химические свойства веществ.

### **Уметь:**

использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов; правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами химии; планировать химический эксперимент, прогнозировать результаты эксперимента; анализировать полученные экспериментальные данные; интерпретировать полученные экспериментальные результаты; оценивать эффективность экспериментальных методов; описывать свойства полученных химических соединений; выбирать метод исследования, методику проведения эксперимента в соответствии с поставленными задачами; реализовать правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях; осуществлять выбор метода для обработки данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; проводить расчеты с использованием основных соотношений аналитической химии; выбирать оптимальные варианты и методы решения задач; провести измерение и оценить результат решения конкретной аналитической задачи; использовать аппаратуру для выполнения конкретной аналитической задачи; применять систему фундаментальных химических понятий в профессиональной деятельности; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикациях (стендовые доклады, рефераты, статьи в периодической научной печати), в устном выступлении (доклады, презентации); применять знания о вредных и опасных свойствах веществ при работе с ними, проводить оценку возможных рисков.

### **Владеть:**

теоретическими знаниями фундаментальных разделов химии для идентификации, описания и объяснения решения химических задач; техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной или выбранной методике; навыками планирования синтеза вещества с заданными свойствами; техникой составления схемы анализа; основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в аналитической химии; методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач; методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов; оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями; методологией проведения химического и физико-химического анализа; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении научных исследований; навыками аргументации результатов профессиональной деятельности, с использованием фундаментальных химических понятий; опытом профессионального участия в научных дискуссиях; навыками оценки экологических рисков производств; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

## 6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			4		5	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>15</b>	<b>540</b>	<b>8</b>	<b>288</b>	<b>7</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>10,3</b>	<b>371,3</b>		<b>189,65</b>		<b>181,65</b>
в том числе в форме практической подготовки						
Лекции		138		70		68
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)						
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)		210		108		102
в том числе в форме практической подготовки						
Самостоятельная работа под контролем преподавателя (ИР)		20		10		10
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2,7</b>	<b>97,3</b>		<b>62,65</b>		<b>34,65</b>
<b>Контроль</b>						

Формы контроля:		Зачет, экзамен		Зачет, экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация	1,3		0,65		0,65
Контактная работа – предэкзаменационная консультация (конс)	2		1		1
Подготовка к экзамену (контроль)	71,4		35,7		35,7

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Направление подготовки: 04.03.01 Химия**

**Направленность (профиль): Анализ химической и фармацевтической  
продукции**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Новомосковск-2021**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. № 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 N 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 N 59336 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.08.2020 N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

## 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины** является формирование у студентов осознания безопасности человека, как важнейшего фактора его успешной деятельности, а именно: готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета; дать студентам знания о безопас-

ном поведении человека в чрезвычайных ситуациях, о государственной системе защиты населения от чрезвычайных ситуаций, о здоровом образе жизни.

#### **Задачи дисциплины:**

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

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

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

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

### **4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)
- способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8)

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции (УК)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Командная работа и лидерство	<b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>УК-3.1</b> Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели <b>УК-3.2</b> При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды <b>УК-3.3</b> Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата <b>УК-3.4</b> Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели <b>УК-3.5</b> Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат
Безопасность жизнедеятельности	<b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в	<b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологиче-



	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	ских процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) <b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности <b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций <b>УК-8.4</b> Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
--	---	---

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

**Знать:**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

**Уметь:**

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности.

**Владеть:**

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

## 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» составляет 108 часов или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	-
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>78,3</b>	-
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	78	-
<b>В том числе:</b>		
Лекции	34	-
Лабораторные занятия	34	-
Индивидуальная работа	10	
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	0,3	
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	<b>29,7</b>	-
<b>в том числе:</b>		
Проработка лекционного материала	19,7	-
Подготовка к лабораторным занятиям	5	-

Подготовка к тестированию и контрольным работам	5	-
Форма(ы) контроля:	Диф. зачет	

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Индивидуальная работа	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита</b>	<b>36</b>	-	<b>10</b>	-	<b>2</b>	-	<b>14</b>	-	<b>10</b>
1.1	Введение в безопасность. Основные понятия и определения.	2	-	1	-	-	-	-	-	1
1.2	Человек и техносфера	2	-	1	-	-	-	-	-	1
1.3	Психофизиологические и эргономические основы безопасности	9	-	2	-	1	-	4	-	2
1.4	Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания	11	-	3	-	1	-	4	-	3
1.5	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения.	12	-	3	-	-	-	6	-	3
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</b>	<b>37,7</b>	-	<b>10</b>	-	<b>2</b>	-	<b>16</b>	-	<b>9,7</b>
2.1	Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	17	-	4	-	1	-	10	-	2
2.2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.	13,7	-	3	-	1	-	6	-	3,7
2.3	Виды, анализ, последствия техногенных рисков	7	-	3	-	-	-	-	-	4
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b>	<b>24</b>	-	<b>10</b>	-	<b>3</b>	-	<b>4</b>	-	<b>7</b>
3.1	Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации	14	-	5	-	1	-	4	-	4
3.2	Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени	10	-	5	-	2	-	-	-	3
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b>	<b>10</b>	-	<b>4</b>	-	<b>3</b>	-	-	-	<b>3</b>
4.1	Основы законодательств Российской Федерации	3	-	1	-	1	-	-	-	1
4.2	Система стандартов безопасности труда	3	-	1	-	1	-	-	-	1
4.3	Экономические последствия и размеры ущерба	4	-	2	-	1	-	-	-	1

ИТОГО	107,7	-	34	-	10	-	34	-	29,7
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,3								
ИТОГО	108								

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

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

	ческие условия организации комфортных условий жизнедеятельности.
2.2. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.	Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей техногенного происхождения. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы.
2.3. Виды, анализ, последствия техногенных рисков	Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный и количественный анализ и оценивание риска. Средства снижения травмоопасности.
<b>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b>	
3.1. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	Источники и классификация чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия применения. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Пожары и взрывы: физико-химические основы. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности.
3.2. Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени	Пожарная защита. Защита от статического электричества. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Гражданская оборона и защита населения и территорий в ЧС. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Обеззараживание территорий, оборудования, транспорта. Санобработка людей. Ликвидация последствий ЧС.
<b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b>	
4.1. Основы законодательств Российской Федерации	Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.)
4.2. Система стандартов безопасности труда	Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС).
4.3. Экономические последствия и размеры ущерба	Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природопользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы			
		1	2	3	4
1	<b>Знать</b> Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.	+	+	+	+
2	<b>Уметь</b> Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать	+	+	+	+

	правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности.				
<b>3</b>	<b>Владеть</b> Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.	+	+	+	+

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

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

	никновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях				
--	---	--	--	--	--

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Код формируемой компетенции
1	1,2	Определение параметров микроклимата производственных помещений и оценка эффективности работы вентиляционных установок	6	УК-3, УК-8
2	1,2	Определение запыленности воздуха рабочей зоны.	4	УК-3, УК-8
3	1,2	Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения.	6	УК-3, УК-8
4	3	Определение концентрационных пределов распространения пламени (воспламенения) газоздушных смесей.	4	УК-3, УК-8
5	3	Качественное определение воспламеняемости аэрозолей органических порошков.	4	УК-3, УК-8
6	3	Контроль сопротивления изоляции токоведущих частей электроустановок.	4	УК-3, УК-8
7	1,2	Исследование шума в помещении лаборатории.	6	УК-3, УК-8
	ИТОГО		34	

### 8.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительно-

го образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

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

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

Оценивание практических заданий входит в оценку.

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

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

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

### **11.5. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока

сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при



освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 лабораторных работ.

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

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

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует или не подготовлен протокол,

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

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) соответствие измерений с СанПин;

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

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

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

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

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

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

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

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

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

вторно.

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

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

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

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

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

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

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

#### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

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

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2013. - 682 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (40)
Безопасность жизнедеятельности. учебник / С. В. Белов [и др.] ; ред. С. В. Белов. - 4-е изд., испр. и доп. М. : Высш. шк., 2004. - 606 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да (146)

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. индивидуального расчетного задания (контрольной работы) студентами всех форм обуч. по след. направл. подгот. бакалавров: 04.03.01 "Химия"; 18.03.01 "Химическая технология"; 27.03.01 "Стандартизация и метрология" / И. Х. Хазиев [и др.]. – Новомосковск. 2016. - 146 с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a>	Да
Энциклопедия экстремальных ситуаций: энциклопедия. - Челябинск : Аркаим, 2008. - 253 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособ. / Т. А. Хван, П. А. Хван. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 443	Библиотека НИ РХТУ	Да
Безопасность жизнедеятельности: учеб. для бакалавров / ред. Е. И. Холостова, О. Г. Прохорова. - М. : Дашков и К°, 2017. - 452 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).	приспособлено*
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 258 «Лаборатория безопасности жизнедеятельности» для проведения занятий семинарского типа, лабораторного практикума, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Анемометр АСО-3, шкаф вытяжной Е-1, МЭС-200, люксметр, пылесос «Чайка», весы одноплечевые, пылеуловитель с микровоздушной крышкой, электросхема с нейтралью, гигрометр, тренажер – манекен, лабораторные экспериментальные установки. ПК (6 шт), объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие). Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.	приспособлено*
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 №257 Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды, Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonik. Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО.	приспособлено*

г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 №259 Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер	приспособлено*
---	--	----------------

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

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

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.  
Проектор.

### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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

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

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

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита</b></p> <p>1.1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.</p> <p>1.2. Человек и техносфера.</p> <p>1.3. Психофизиологические и эргономические основы безопасности</p> <p>1.4. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.</p> <p>1.5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	Оценка при тестировании (семестр <u>5</u> )
<p><b>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</b></p> <p>2.1. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.</p> <p>2.2. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.</p> <p>2.3. Виды, анализ, последствия техногенных рисков</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций.</li> </ul>	Оценка при тестировании (семестр <u>5</u> )
<p><b>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b></p> <p>3.1. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.</p> <p>3.2. Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях;</li> </ul>	Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>5</u> )
<p><b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b></p> <p>4.1. Основы законодательства Российской Федерации</p> <p>4.2. Система стандартов безопасности труда</p> <p>4.3. Экономические последствия и размеры ущерба</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу (семестр <u>5</u>)</p> <p>Оценка за дифференциальный зачет (семестр <u>5</u>)</p>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3/108**. Контактная работа аудиторная 78,3 часа, из них: лекционные 34 часа, лабораторные 34 часа. Самостоятельная работа студента 29,7 часа. Форма промежуточного контроля: диф. зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

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

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

**3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

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

*Задачи дисциплины:*

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и

работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.).

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

В результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

- Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1);
- При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды (УК-3.2);
- Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата (УК-3.3);
- Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели (УК-3.4);
- Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат (УК-3.5).

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);
- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);
- Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8.3);
- Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8.4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

#### **Знать:**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

#### **Уметь:**

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности.

#### **Владеть:**

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



**6. Виды учебной работы и их объем**

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем, акад. ч.</b>	<b>в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	-
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>78,3</b>	-
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	78	-
<b>В том числе:</b>		
Лекции	34	-
Лабораторные занятия	34	-
Индивидуальная работа	10	
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	0,3	
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	<b>29,7</b>	-
<b>в том числе:</b>		
Проработка лекционного материала	19,7	-
Подготовка к лабораторным занятиям	5	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	5	-
<b>Форма(ы) контроля:</b>		<b>Диф. зачет</b>

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности»

основной образовательной программы

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль): «Анализ химической и фармацевтической продукции»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является - формирование фундаментальных представлений о сущности жизни и закономерностях ее проявления на всех уровнях организации живого и выработка у студентов целостного естественно-научного мировоззрения, биологического и экологического мышления.

Задачи преподавания дисциплины:

- создать у студента представление о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития; сущности жизни, уровнях и принципах биологической организации, многообразии живых организмов;
- иметь представление о человеке как биологическом виде; особенности физиологии; соматическом, психическом и социальном началах в природе человека; факторах здоровья и экологического риска, месте человека в эволюции Земли;
- изучение основ экологии (биосфера, ее структура, динамика, ресурсы, природа и общество, глобальные экологические проблемы).

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.11 Биология с основами экологии** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Неорганическая химия, Основы исследовательской работы и является основой для последующих дисциплин: Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК 1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК 1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

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

#### ***Знать:***

- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;
- биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения;
- основные концепции и законы современной биологии, изменения биологического мировоззрения в связи с методологическими достижениями науки;
- стандартные методики для изучения разнообразия живого мира (биоразнообразия);
- стандартные операции для построения моделей взаимоотношения в системе организм-среда, биосфера и человек.

#### ***Уметь:***

- использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; законы генетики, их роль в эволюции; клетки, их цикл; разнообразие живых организмов, принципы их классификации, основные функциональные системы, связь с окружающей средой;
- использовать экологию и охрану природы: экосистемы, их структуру, динамику, пределы устойчивости, роль антропогенных воздействий; принципы рационального природопользования;
- понимать смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, отношения человека к природе и возникших в современную эпоху технического развития противоречий и кризиса существования человека в природе;
- определять системы представлений и понятий по программе дисциплины;
- выполнять стандартные операции с основами естественнонаучного мышления.

#### ***Владеть:***

- культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты;
- знаниями для создания модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществляет их анализ;
- навыками экологически грамотного поведения в природе и обществе;
- методиками организации исследовательской работы;

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

*Семестр 3*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	2.25	80.35	60.75			
Лекции	1	36	27			
Практические занятия (ПЗ)	-	-				
Лабораторные работы (ЛР)	0.94	34				
<b>Самостоятельная работа</b>	1.75	63.65	47.25			
Контактная самостоятельная работа	0.028	1	0.76			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.72	62	46.44			

Проработка лекционного материала	0.89	32	24			
Подготовка к лабораторным занятиям	0.56	20	15			
Подготовка к контрольным пунктам	0.28	10	7.6			
<b>Индивидуальная работа</b>	0.28	10	7.6			
<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		0.35				
<b>Форма контроля:</b>	Зачет					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Живые системы.</b>	<b>41.65</b>		<b>12</b>				<b>10</b>		<b>20</b>
1.1	Химия жизни.	4		1				1		2
1.2	Уровни организации живых систем	5		1				2		2
1.3	Общие свойства живых систем.	6.65		2				1		3.65
1.4	Клетки и организмы.	5		2				1		2
1.5	Разнообразие жизни на Земле.	5		1				1		3
1.6	Экосистема и биосфера	9		3				2		4
1.7	Эволюция органического мира.	7		2				2		3
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Человек.</b>	<b>51</b>		<b>14</b>				<b>14</b>		<b>23</b>
2.1	Физиологические особенности организма человека	20		6				6		8
2.2	Психологическое и соматическое начала в человеке: личность и организм.	16		4				4		8
2.3	Периодизация индивидуальной жизни.	15		4				4		7
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Основы экологии</b>	<b>40</b>		<b>10</b>				<b>10</b>		<b>20</b>
3.1	Глобальный круговорот вещества и превращения энергии в природе.	4		1				1		2
3.2	Экосистемы.	5		1				2		2

3.3	Биоразнообразие.	4		1				1		2
3.4	Биосфера.	8		2				2		4
3.5	Антропогенное воздействие на природу.	4		1				1		2
3.6	Экологические принципы рационального природопользования.	4		1				1		2
3.7	Глобальный экологический кризис и региональные кризисные ситуации.	8		2				2		4
3.8	Основные концепции, законы и перспективы развития биологии.	4		1				1		2
	<b>Индивидуальная работа</b>	<b>10</b>		-		-		-		-
	<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>	<b>0.35</b>								
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>		<b>36</b>		-		<b>34</b>		<b>63.65</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ

#### 1.1. Химия жизни.

Элементарный состав живого вещества; различия косного и живого вещества по соотношению элементов. Основные типы биологически важных веществ (мономеры - олигомеры - полимеры): аминокислоты - пептиды - белки, моносахариды - олигосахариды - полисахариды, фосфаты, цианиды - пурины и пиримидины, нуклеиновые кислоты, липиды. Оптическая асимметрия живого вещества.

Структура нуклеиновых кислот и принцип матричного синтеза как информационная основа наследственных свойств. Биологическое преобразование энергии. Биологические структуры, их самовоспроизведение, обмен веществом, энергией и информацией с окружающей средой. Особенности химических реакций в живых системах.

#### 1.2. Уровни организации живых систем.

Молекулы и их ансамбли, клеточные органеллы, клетки, ткани и органы, организмы, популяции, сообщества, экосистемы, биосфера.

#### 1.3. Общие свойства живых систем.

Структурная организация, динамическое состояние (неравновесные открытые системы); жизнь в потоке вещества, энергии, информации. Гомеостаз; способность к самообучению и саморегулированию. Иерархическая организация биологических систем, соподчинение регулирующих механизмов. Способность к самовоспроизведению. Свойства изменчивости и наследственности как основа способности к развитию и эволюции. Фундаментальные принципы взаимоотношений биологических систем со средой их обитания. Проявления фундаментальных свойств живых систем на различных уровнях организации.

#### 1.4. Клетки и организмы.

Единство и разнообразие клеточных типов. Фотосинтез, дыхание, хемосинтез. Автотрофные одноклеточные организмы как создатели кислородной атмосферы Земли и родоначальники биосферы. Современные методы изучения клеток. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменными процессами со средой. Дифференциация и интеграция функций в организмах растений и животных.



### **1.5. Разнообразие жизни на Земле.**

Макросистематика живых организмов. Прокариоты: бактерии, сине-зеленые, археобактерии. Вирусы как особая форма организации материи. Эукариоты.

### **1.6. Экосистема и биосфера.**

Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Почва как биокосное тело. Динамическое состояние, факторы устойчивости экосистем. Функциональная целостность биосферы. Биосфера и космические циклы. Биологические ритмы. Необратимые изменения экосистем как следствие расхода ресурсов. Принципы математического моделирования экосистем. Экологическое прогнозирование.

### **1.7. Эволюция органического мира.**

Причины, механизмы и закономерности эволюции живых систем. Проблемы целесообразного устройства организмов, эволюционного прогресса, разнообразия биологических видов. Эволюционизм до Дарвина. Теории Ч.Дарвина, Э.Бауэра, С.Берга; современное понимание механизмов эволюции органического мира. Генетические обоснования эволюционных процессов. Философское прочтение биологических эволюционных теорий: естественнонаучная, эзотерическая и религиозная картина мира. Универсальный эволюционизм и синергетика. Биологические методы исследования эволюционных процессов. Эволюция биосферы. Представления о ноосфере: В.И. Вернадский, П.Тейяр де Шарден. Место человека в эволюции Земли.

## **Раздел 2. ЧЕЛОВЕК**

### **2.1. Физиологические особенности организма человека.**

Системная организация и обеспечение основных жизненных функций у животных и человека. Центральная и вегетативная нервная система. Сенсорные системы. Гуморальная регуляция. Иммуитет, его молекулярные механизмы. Скрытые возможности человеческого организма, работоспособность и способы ее повышения. Стресс и тренировка. Факторы экологического риска: влияние на организм человека физических, химических, психологических факторов техногенной среды.

### **2.2. Психологическое и соматическое начала в человеке: личность и организм.**

Положение человека в системе животного мира. Биологическое и социальное в современной концепции человека. Физиологические факторы формирования психики и поведения, основные механизмы высшей нервной деятельности у животных и человека. Биоэтика и решение социальных проблем. Понятие среды обитания человека и определение ее качества.

### **2.3. Периодизация индивидуальной жизни.**

Продолжительность жизни - "большие биологические часы". Основные периоды жизни человека и их особенности. Понятие о биоритмах человека и их связи с космическими циклами. Факторы здоровья и долголетия, биологический возраст. Смерть и ее биологический смысл.

## **Тема 3. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ**

### **3.1. Глобальный круговорот вещества и превращения энергии в природе.**

Динамическое равновесие газо- и водообмена. Роль живых организмов в биогеохимических циклах. Взаимодополнение растений и животных. Эффект "самоочищения". Преобразующее влияние живого на среду обитания.

### **3.2. Экосистемы.**

Понятие об экосистемах, их состав. Зависимость от среды обитания. Сбалансированность экосистемы. Потоки вещества и энергии. Продукция и биомасса. Функциональная организация экосистемы. Биотические, биокосные и абиотические блоки. Пирамиды численности, продукции и биомассы. Пищевые цепи и сети. Вертикальные и горизонтальные связи, границы, ярусность, мозаичность. Устойчивость и эволюция экосистем. Климатические зоны и биомы.

### **3.3. Биоразнообразие.**

Разнообразие видов, соответствующее различиям условий существования. Лимитирующие факторы. Структура вида. Понятие ареала вида. Популяции, их генофонд. Динамическое равновесие численности популяций, их взаимодействие. Видообразование. Темпы видообразования и вымирания видов. Условия устойчивого существования популяций. "Волны жизни". Последствия сокращения видового разнообразия.

### **3.4. Биосфера.**

Структура биосферы, ее функциональная целостность. Роль массовых и малочисленных видов в обеспечении устойчивости биосферы. Эффект задержки ответной реакции. Возможен ли коллапс биосферы?

### **3.5. Антропогенное воздействие на природу.**

Прямое уничтожение. Изменение среды обитания. Перераспределение веществ. Воздействие на биогеохимические циклы. Производство новых веществ. Экологическое значение процессов загрязнения

природы, сокращения естественных экосистем, перенаселения, урбанизации. Проблемы интенсификации сельского хозяйства. Возможные последствия потепления климата.

### **3.6. Экологические принципы рационального природопользования.**

Сохранение биоразнообразия. Сохранение естественных экосистем. Создание сети, навечно изъятых из хозяйственного использования территорий и акваторий. Что может отдельный человек сделать для сохранения природы.

### **3.7. Глобальный экологический кризис и региональные кризисные ситуации.**

Использование огня и освоение залежей ископаемого топлива - ключевые этапы в истории воздействия человека на биосферу. Сжигание органического топлива как источник углекислого газа в атмосфере и причина возникновения "парникового эффекта", потепление климата Земли, опасность таяния ледников и повышения уровня мирового океана. Мероприятия по предотвращению этих процессов. Кислотные дожди и закисление почв. Опасность кислотных дождей для растительного покрова. "Озоновая дыра", причины ее возникновения, опасность жесткого ультрафиолетового излучения и других лучевых космических факторов для здоровья человека. Влияние на гомеостаз и воспроизведение растений, животных и микроорганизмов. Возможности предотвращения дальнейшего разрушения озонового слоя. Демографический взрыв и проблемы ресурсов биосферы, возможности предотвращения истощения энергетических и трофических ресурсов. Радиоактивное загрязнение. Химические техногенные загрязнения, их виды. Проблемы утилизации бытовых и промышленных отходов. Перспективы и принципы создания технологий, не разрушающих природу. Экологическая экспертиза, мониторинг и прогнозирование. Сценарии будущего человечества. Принципы экоразвития.

### **3.8. Основные концепции, законы и перспективы развития биологии.**

Биотехнология. Генная, клеточная, эмбриональная инженерия. Проблемы искусственной репродукции растений, животных и человека. Концепция биоэтики и парадигма биоцентризма как основы перестройки взаимоотношений природы и общества.

## **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1.	- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;	+		
2.	-биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения;		+	
3.	-основные концепции и законы современной биологии, изменения биологического мировоззрения в связи с методологическими достижениями науки;	+		+
4.	-стандартные методики для изучения разнообразия живого мира (биоразнообразия);	+		+
5.	- стандартные операции для построения моделей взаимоотношения в системе организм-среда, биосфера и человек.	+	+	+
	Уметь:			
1.	- использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; законы генетики, их роль в эволюции; клетки, их цикл; разнообразие живых организмов, принципы их классификации, основные функциональные системы, связь с окружающей средой;	+		
2.	- использовать экологию и охрану природы: экосистемы, их структуру, динамику, пределы		+	+

	устойчивости, роль антропогенных воздействий; принципы рационального природопользования;			
3.	-понимать смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, отношения человека к природе и возникших в современную эпоху технического развития противоречий и кризиса существования человека в природе;		+	+
4.	- определять системы представлений и понятий по программе дисциплины;	+	+	+
5.	- выполнять стандартные операции с основами естественнонаучного мышления.	+	+	+
Владеть:				
1.	- культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты;	+	+	+
2.	- знаниями для создания модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ;	+	+	+
3.	- навыками экологически грамотного поведения в природе и обществе;	+	+	+
4.	- методиками организации исследовательской работы;	+	+	+

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

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1.	ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов. ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии. ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Биология с основами экологии*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1	Строение клетки. Цитоплазма и функции оболочки.	4
2.	1	Исследование белков.	6
3.	1	Углеводы.	4
4.	2	Витамины в жизни человека.	4
5.	2	Биохимические особенности запахов.	4
6.	3	Система органического мира.	6
	3	Биоиндикаторы и метод биоиндикации загрязнения окружающей среды.	4

### Примерная тематика рефератов

1. Современные тенденции развития биологических наук.
2. Взаимосвязь биологии с другими естественными науками.
3. Значение генной инженерии для сельского хозяйства и промышленности.
4. Процесс фотосинтеза и его значение в масштабах планеты.
5. Биология как теоретическая основа медицины и сельского хозяйства.
6. Взаимосвязь биологии и медицины.
7. Современные достижения биологических наук.
8. Краткая история развития биологии.
9. Генетическая инженерия и её роль для сельского хозяйства и медицины.
10. Основные этапы развития жизни на Земле.
11. Работы Ч. Дарвина по эволюционной теории.
12. Связь генетики и эволюционной теории.
13. Развитие органического мира на Земле.
14. Современные представления об эволюции человека.
15. Обзор гипотез о происхождении жизни.
16. Строение и практическое значение вирусов.
17. Сравнительная характеристика структуры растительных и животных клеток.
18. История развития учения о клетке.
19. Современные методы исследования клеток.
20. Мир одноклеточных организмов.
21. Становление и развитие генетики.
22. Успехи селекции в XX веке.
23. Современные методы селекции и достижения селекционеров.
24. Проблемы практического использования достижения генной инженерии.
25. Практические преимущества и недостатки трансгенных растений.
26. Прямое и косвенное воздействие человека на живую природу.
27. Биология охраны природы: заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы.

28. Рациональное природопользование.
29. Стратегия охраны природы.
30. Эволюция и стабильность биосферы. Космические ритмы и биосфера.
31. Круговорот вещества и поток энергии в экосистемах.
32. Экологическое несовершенство техногенного круговорота веществ.
33. Ноосфера - сфера разума.
34. Влияние природных условий на развитие человеческого общества.
35. Государственная экологическая политика России.
36. Проблемы загрязнения окружающей среды.
37. Биологические ресурсы и их охрана.
38. Энергетические ресурсы и энергетические проблемы.
39. Климат и человек.
40. Лес и человек.
41. Окружающая среда и химизация сельского хозяйства.
42. Экологические катастрофы в истории развития человеческого общества.
43. Земля - наш единственный дом.
44. Место человека в эволюции Земли.
45. Факторы экологического риска: физические, химические, психологические.
46. Проблемы клонирования.
47. Основные концепции, законы и перспективы развития биологии.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ и коллоквиумов по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (3\_ семестр) и лабораторного практикума (3\_ семестр) по дисциплине.

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

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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

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

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

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

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

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

### **11.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

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

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

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 лабораторных работ, указанных в календарном плане по дисциплине. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план располагается на доске объявлений кафедры «Общая и неорганическая химия» и в системе управления учебными курсами Moodle в первую неделю начала учебного семестра.

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

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

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

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,



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

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

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

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

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

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные календарным планом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

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

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

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

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

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

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

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

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

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого

преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

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

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

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

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

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

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

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

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

в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

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

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Лысов П. К. Биология с основами экологии : учеб. / П. К. Лысов, А. П. Акифьев, Н. А. Добротина. - М. : Высш. шк., 2009. - 655 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Ермаков Д.С., Иваненко О.И., Макрушин Н.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Биология с основами экологии»: Учеб. пособие / Под ред. канд. Хим. наук Т.И. Рыбкиной – НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковск 2013.	Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=428">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=428</a>	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Пехов А.П. Биология с основами экологии. Учебное пособие для вузов с грифом МО–СПб.: Изд-во «Лань», 2007. – 672 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология / под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 2007. – Т. 1. – 368 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология / под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 2009. – Т. 2. – 325 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология / под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 2006. – Т. 3. – 325 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника	да

им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	(постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120	
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б Тульская область,	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20	да
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	да
Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32	да
Аудитория для самостоятельной работы, ауд .№ 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15	да

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1. Живые системы.</b> 1.1. Химия жизни 1.2. Уровни организации живых систем 1.3. Общие свойства живых систем. 1.4. Клетки и организмы 1.5. Разнообразие жизни на Земле. 1.6. Экосистема и биосфера 1.7. Эволюция органического мира	<i>Знает:</i> - теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах; - стандартные методики для изучения разнообразия живого мира (биоразнообразии);	Устный опрос Контрольная работа №1, 2 Защита ЛР Контрольный коллоквиум 1
	<i>Умеет:</i> - использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; законы генетики, их роль в эволюции; клетки, их цикл; разнообразие живых организмов, принципы их классификации, основные функциональные системы, связь с окружающей средой; - определять системы представлений и понятий по программе дисциплины; - выполнять стандартные операции с основами естественнонаучного мышления.	
	<i>Владеет:</i> - культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты; - знаниями для создания модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ; - навыками экологически грамотного	



	поведения в природе и обществе; - методиками организации исследовательской работы;	
<b>Раздел 2. Человек.</b> 2.1. Физиологические особенности организма человека 2.2. Психологическое и соматическое начала в человеке: личность и организм. 2.3. Периодизация индивидуальной жизни.	<i>Знает:</i> -биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения; -стандартные методики для изучения разнообразия живого мира (биоразнообразии); - стандартные операции для построения моделей взаимоотношения в системе организм-среда, биосфера и человек.	Устный опрос Контрольная работа №3, 4, 5 Защита ЛР Контрольный коллоквиум 1
	<i>Умеет:</i> -понимать смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, отношения человека к природе и возникших в современную эпоху технического развития противоречий и кризиса существования человека в природе; - определять системы представлений и понятий по программе дисциплины; - выполнять стандартные операции с основами естественнонаучного мышления.	
	<i>Владеет:</i> - культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты; - знаниями для создания модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ; - навыками экологически грамотного поведения в природе и обществе; - методиками организации исследовательской работы	
<b>Раздел 3. Основы экологии</b> 3.1. Глобальный круговорот вещества и превращения энергии в природе 3.2. Экосистемы. 3.3. Биоразнообразие. 3.4. Биосфера. 3.5. Антропогенное воздействие на природу. 3.6. Экологические принципы рационального природопользования 3.7. Глобальный экологический кризис и региональные кризисные ситуации. 3.8. Основные	<i>Знает:</i> -основные концепции и законы современной биологии, изменения биологического мировоззрения в связи с методологическими достижениями науки; -стандартные методики для изучения разнообразия живого мира (биоразнообразии); - стандартные операции для построения моделей взаимоотношения в системе организм-среда, биосфера и человек.	Устный опрос Контрольная работа №:6 Защита ЛР Контрольный коллоквиум 2
	<i>Умеет:</i> - использовать экологию и охрану природы: экосистемы, их структуру, динамику, пределы устойчивости, роль антропогенных воздействий; принципы рационального природопользования; - определять системы представлений и понятий по программе дисциплины; - выполнять стандартные операции с основами естественнонаучного мышления.	
	<i>Владеет:</i> - культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи	

концепции, законы и перспективы развития биологии.	правильно (логично) оформить его результаты; - знаниями для создания модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ; - навыками экологически грамотного поведения в природе и обществе; - методиками организации исследовательской работы;	
--	--	--

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.11 Биология с основами экологии**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **4 / 144**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Дисциплина **Б1.О.11 Биология с основами экологии** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Неорганическая химия, Основы исследовательской работы и является основой для последующих дисциплин: Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является - формирование фундаментальных представлений о сущности жизни и закономерностях ее проявления на всех уровнях организации живого и выработка у студентов целостного естественно-научного мировоззрения, биологического и экологического мышления.

Задачи преподавания дисциплины:

- создать у студента представление о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития; сущности жизни, уровнях и принципах биологической организации, многообразии живых организмов;
- иметь представление о человеке как биологическом виде; особенности физиологии; соматическом, психическом и социальном началах в природе человека; факторах здоровья и экологического риска, месте человека в эволюции Земли;
- изучение основ экологии (биосфера, ее структура, динамика, ресурсы, природа и общество, глобальные экологические проблемы).

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ**

**1.1. Химия жизни.**

Элементарный состав живого вещества; различия косного и живого вещества по соотношению элементов. Основные типы биологически важных веществ (мономеры - олигомеры - полимеры): аминокислоты - пептиды - белки, моносахариды - олигосахариды - полисахариды, фосфаты, цианиды - пурины и пиримидины, нуклеиновые кислоты, липиды. Оптическая асимметрия живого вещества.

Структура нуклеиновых кислот и принцип матричного синтеза как информационная основа наследственных свойств. Биологическое преобразование энергии. Биологические структуры, их самовоспроизведение, обмен веществом, энергией и информацией с окружающей средой. Особенности химических реакций в живых системах.

**1.2. Уровни организации живых систем.**

Молекулы и их ансамбли, клеточные органеллы, клетки, ткани и органы, организмы, популяции, сообщества, экосистемы, биосфера.

**1.3. Общие свойства живых систем.**

Структурная организация, динамическое состояние (неравновесные открытые системы); жизнь в потоке вещества, энергии, информации. Гомеостаз; способность к самообучению и саморегулированию. Иерархическая организация биологических систем, соподчинение регулирующих механизмов. Способность к самовоспроизведению. Свойства изменчивости и наследственности как основа способности к развитию и эволюции. Фундаментальные принципы взаимоотношений биологических систем со средой их обитания. Проявления фундаментальных свойств живых систем на различных уровнях организации.

**1.4. Клетки и организмы.**

Единство и разнообразие клеточных типов. Фотосинтез, дыхание, хемосинтез. Автотрофные

одноклеточные организмы как создатели кислородной атмосферы Земли и родоначальники биосферы. Современные методы изучения клеток. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменными процессами со средой. Дифференциация и интеграция функций в организмах растений и животных.

### **1.5. Разнообразие жизни на Земле.**

Макросистематика живых организмов. Прокариоты: бактерии, сине-зеленые, архебактерии. Вирусы как особая форма организации материи. Эукариоты.

### **1.6. Экосистема и биосфера.**

Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Почва как биокосное тело. Динамическое состояние, факторы устойчивости экосистем. Функциональная целостность биосферы. Биосфера и космические циклы. Биологические ритмы. Необратимые изменения экосистем как следствие расхода ресурсов. Принципы математического моделирования экосистем. Экологическое прогнозирование.

### **1.7. Эволюция органического мира.**

Причины, механизмы и закономерности эволюции живых систем. Проблемы целесообразного устройства организмов, эволюционного прогресса, разнообразия биологических видов. Эволюционизм до Дарвина. Теории Ч.Дарвина, Э.Бауэра, С.Берга; современное понимание механизмов эволюции органического мира. Генетические обоснования эволюционных процессов. Философское прочтение биологических эволюционных теорий: естественнонаучная, эзотерическая и религиозная картина мира. Универсальный эволюционизм и синергетика. Биологические методы исследования эволюционных процессов. Эволюция биосферы. Представления о ноосфере: В.И. Вернадский, П.Тейяр де Шарден. Место человека в эволюции Земли.

## **Раздел 2. ЧЕЛОВЕК**

### **2.1. Физиологические особенности организма человека.**

Системная организация и обеспечение основных жизненных функций у животных и человека. Центральная и вегетативная нервная система. Сенсорные системы. Гуморальная регуляция. Иммуитет, его молекулярные механизмы. Скрытые возможности человеческого организма, работоспособность и способы ее повышения. Стресс и тренировка. Факторы экологического риска: влияние на организм человека физических, химических, психологических факторов техногенной среды.

### **2.2. Психологическое и соматическое начала в человеке: личность и организм.**

Положение человека в системе животного мира. Биологическое и социальное в современной концепции человека. Физиологические факторы формирования психики и поведения, основные механизмы высшей нервной деятельности у животных и человека. Биоэтика и решение социальных проблем. Понятие среды обитания человека и определение ее качества.

### **2.3. Периодизация индивидуальной жизни.**

Продолжительность жизни - "большие биологические часы". Основные периоды жизни человека и их особенности. Понятие о биоритмах человека и их связи с космическими циклами. Факторы здоровья и долголетия, биологический возраст. Смерть и ее биологический смысл.

## **Тема 3. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ**

### **3.1. Глобальный круговорот вещества и превращения энергии в природе.**

Динамическое равновесие газо- и водообмена. Роль живых организмов в биогеохимических циклах. Взаимодополнение растений и животных. Эффект "самоочищения". Преобразующее влияние живого на среду обитания.

### **3.2. Экосистемы.**

Понятие об экосистемах, их состав. Зависимость от среды обитания. Сбалансированность экосистемы. Потоки вещества и энергии. Продукция и биомасса. Функциональная организация экосистемы. Биотические, биокосные и абиотические блоки. Пирамиды численности, продукции и биомассы. Пищевые цепи и сети. Вертикальные и горизонтальные связи, границы, ярусность, мозаичность. Устойчивость и эволюция экосистем. Климатические зоны и биомы.

### **3.3. Биоразнообразие.**

Разнообразие видов, соответствующее различиям условий существования. Лимитирующие факторы. Структура вида. Понятие ареала вида. Популяции, их генофонд. Динамическое равновесие численности популяций, их взаимодействие. Видообразование. Темпы видообразования и вымирания видов. Условия устойчивого существования популяций. "Волны жизни". Последствия сокращения видового разнообразия.

### **3.4. Биосфера.**

Структура биосферы, ее функциональная целостность. Роль массовых и малочисленных видов в обеспечении устойчивости биосферы. Эффект задержки ответной реакции. Возможен ли коллапс биосферы?

### **3.5. Антропогенное воздействие на природу.**

Прямое уничтожение. Изменение среды обитания. Перераспределение веществ. Воздействие на биогеохимические циклы. Производство новых веществ. Экологическое значение процессов загрязнения природы, сокращения естественных экосистем, перенаселения, урбанизации. Проблемы интенсификации сельского хозяйства. Возможные последствия потепления климата.

### **3.6. Экологические принципы рационального природопользования.**

Сохранение биоразнообразия. Сохранение естественных экосистем. Создание сети, навечно изъятых из хозяйственного использования территорий и акваторий. Что может отдельный человек сделать для сохранения природы.

### **3.7. Глобальный экологический кризис и региональные кризисные ситуации.**

Использование огня и освоение залежей ископаемого топлива - ключевые этапы в истории воздействия человека на биосферу. Сжигание органического топлива как источник углекислого газа в атмосфере и причина возникновения "парникового эффекта", потепление климата Земли, опасность таяния ледников и повышения уровня мирового океана. Мероприятия по предотвращению этих процессов. Кислотные дожди и закисление почв. Опасность кислотных дождей для растительного покрова. "Озоновая дыра", причины ее возникновения, опасность жесткого ультрафиолетового излучения и других лучевых космических факторов для здоровья человека. Влияние на гомеостаз и воспроизведение растений, животных и микроорганизмов. Возможности предотвращения дальнейшего разрушения озонового слоя. Демографический взрыв и проблемы ресурсов биосферы, возможности предотвращения истощения энергетических и трофических ресурсов. Радиоактивное загрязнение. Химические техногенные загрязнения, их виды. Проблемы утилизации бытовых и промышленных отходов. Перспективы и принципы создания технологий, не разрушающих природу. Экологическая экспертиза, мониторинг и прогнозирование. Сценарии будущего человечества. Принципы экоразвития.

### **3.8. Основные концепции, законы и перспективы развития биологии.**

Биотехнология. Генная, клеточная, эмбриональная инженерия. Проблемы искусственной репродукции растений, животных и человека. Концепция биоэтики и парадигма биоцентризма как основы перестройки взаимоотношений природы и общества.

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

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

### **Знать:**

- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;
- биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения;
- основные концепции и законы современной биологии, изменения биологического мировоззрения в связи с методологическими достижениями науки;
- стандартные методики для изучения разнообразия живого мира (биоразнообразия);
- стандартные операции для построения моделей взаимоотношения в системе организм-среда, биосфера и человек.

### **Уметь:**

- использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; законы генетики, их роль в эволюции; клетки, их цикл; разнообразие живых организмов, принципы их классификации, основные функциональные системы, связь с окружающей средой;
- использовать экологию и охрану природы: экосистемы, их структуру, динамику, пределы устойчивости, роль антропогенных воздействий; принципы рационального природопользования;
- понимать смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, отношения человека к природе и возникших в современную эпоху технического развития противоречий и кризиса существования человека в природе;
- определять системы представлений и понятий по программе дисциплины;
- выполнять стандартные операции с основами естественнонаучного мышления.

### **Владеть:**

- Владеть:** - культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты;
- знаниями для создания модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ;

- навыками экологически грамотного поведения в природе и обществе;
- методиками организации исследовательской работы студентами;

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	2.25	81	60.75			
Лекции	1	36	27			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0.94	34	25.38	0.94	34	25.38
<b>Самостоятельная работа</b>	1.75	63	47.25			
Контактная самостоятельная работа	0.028	1	0.76			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1.72	62	46.44			
Проработка лекционного материала	0.89	32	24			
Подготовка к лабораторным занятиям	0.56	20	15			
Подготовка к контрольным пунктам	0.28	10	7.6			
ИР	0.28	10	7.6	0.28	10	7.6
<b>Форма контроля:</b>	Зачет					

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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



## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки в области химии и физики высокомолекулярных соединений (ВМС).

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о высокомолекулярных соединениях (полимерах), их отличиях от низкомолекулярных веществ, классификации по различным признакам, основным методам их получения (синтеза) и химических свойствах;
- приобретение знаний об особенностях надмолекулярного строения полимеров, агрегатных, фазовых и физических состояниях,
- приобретение знаний об особенностях физических свойств полимеров, вытекающих из особенностей строения макромолекул, и методах их определения;
- формирование и развитие умений и навыков лабораторного синтеза типичных промышленных полимеров;
- приобретение и формирование практических навыков работы на приборах и установках по определению физико-механических свойств типичных полимеров

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Высокомолекулярные соединения относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-3</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности <b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик <b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
Представление результатов профессиональной деятельности	<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

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

**Знать:**

- основные понятия химии и физики ВМС, классификацию ВМС
- основные методы синтеза полимеров и их основные закономерности
- особенности надмолекулярного строения полимеров, агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров
- основные физические свойства полимеров и методы их оценки
- методы определения средней молекулярной массы полимеров,
- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории
- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ

**Уметь:**

- классифицировать полимеры по различным признакам,
- писать схемы реакций синтеза ВМС различных типов
- синтезировать полимеры в лабораторных условиях
- проводить физико-механические испытания полимеров по стандартным методикам
- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС
- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой
- проводить расчеты средневязкостной молекулярной массы полимеров с использованием стандартного программного обеспечения
- обрабатывать результаты физико-химических исследований полимеров с применением методов математической статистики
- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами

**Владеть:**

- навыками написания реакций синтеза полимеров различными методами
- практическими навыками синтеза основных классов полимеров,
- экспериментальными методами оценки физико-механических показателей полимеров
- методами расчета средней молекулярной массы полимеров с использованием стандартного программного обеспечения
- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров

- навыками математической обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов
- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 6\_\_

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,45</b>	<b>88,3</b>	0	0
Лекции	0,9	34	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	34	0	0
Индивидуальная работа (ИР)	0,6	20	0	0
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>1,54</b>	<b>55,7</b>	0	0
В том числе:				
Проработка лекционного материала	0,44	16	0	0
Подготовка к лабораторным занятиям	0,67	24	0	0
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Подготовка к контрольным пунктам	0,22	8	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0,21	7,7	0	0
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>			
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	<b>0,01</b>	0,3		

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	ИР	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Основные понятия и определения химии ВМС	4	-	2	-	1	-	-	-	1
2	Раздел 2. Химическая структура полимеров	12	4	2	-	2	-	4	-	4
3	Раздел 3. Цепные процессы синтеза полимеров. Полимеризация	22	6	6	-	2	-	6	-	8
4.	Раздел 4. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Поликонденсация. Полиприсоединение	16	4	4	-	2	-	6	-	4
5	Раздел 5. Химические превращения полимеров.	27	0	6	-	2	-	4	-	15
6	Раздел 6. Физическая структура полимеров	4	0	2	-	1	-	-	-	1

7	Раздел 7. Физические и фазовые состояния полимеров	14	0	4	-	2	-	4	-	4
8	Раздел 8. Релаксационные свойства полимеров.	12	0	2	-	2	-	4	-	4
	Раздел 9. Физические свойства полимеров.	18	0	4	-	2		4	-	6
	Раздел 10. Растворы полимеров и их свойства.	7	0	2	-	4		-	-	1
	Подготовка к зачету с оценкой	7,7	0		-				-	7,7
	<b>Контактная работа - промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>	0,3	0		-				-	
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>20</b>		<b>34</b>	<b>-</b>	<b>55,7</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Основные понятия и определения химии ВМС	<p>Предмет и задачи науки о полимерах. Основные понятия и определения химии ВМС (полимеров). Номенклатура полимеров.</p> <p>Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов. Современное состояние производства полимеров и основные тенденции его развития.</p> <p>Классификация полимеров по различным признакам.</p>
2	Химическая структура полимеров	<p>Структура полимеров: химическое строение, полярные и неполярные полимеры, межмолекулярное взаимодействие.</p> <p>Молекулярная масса полимеров, типы средних молекулярных масс и способы их определения. Молекулярно-массовое распределение (ММР) и его параметры. Конфигурация, конформация, размеры и форма макромолекул.</p>
3	Цепные процессы синтеза полимеров. Полимеризация	<p>Классификация основных методов получения полимеров: цепные и ступенчатые процессы синтеза.</p> <p>Полимеризация. Способность мономеров к цепной полимеризации. Термодинамика полимеризации. Понятие о полимеризационно-деполимеризационном равновесии. Основные стадии процесса. Типы активных центров.</p> <p>Свободнорадикальная полимеризация. Способы инициирования и типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи. Кинетические закономерности радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Полимеризация при глубоких степенях превращений.</p> <p>Ионная полимеризация. Ее особенности в сравнении с радикальной полимеризацией.</p> <p>Катионная полимеризация. Мономеры, способные к катионной полимеризации. Типичные катализаторы и сокатализаторы. Механизмы элементарных процессов катионной полимеризации. Кинетические закономерности процесса.</p> <p>Анионная полимеризация. Мономеры, способные к анионной полимеризации. Катализаторы анионной полимеризации. Механизмы процессов анионной полимеризации. «Живые цепи».</p> <p>Ионно-координационная полимеризация. Основные типы каталитических систем. Механизмы реакций синтеза полимеров на катализаторах Циглера-Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров.</p> <p>Полимеризация циклических соединений.</p> <p>Радикальная сополимеризация. Константы сополимеризации. Уравнение состава сополимера. Основные типы сополимеров.</p> <p>Технические приемы синтеза полимеров: полимеризация в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.</p> <p>Характеристика основных промышленных полимеров, получаемых по реакции полимеризации.</p>

4	Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Поликонденсация Полиприсоединение	<p>Основные различия цепных и ступенчатых процессов синтеза полимеров. Поликонденсация. Значение функциональности реагирующих веществ. Типы реакций поликонденсации. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие. Кинетические закономерности поликонденсации. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при поликонденсации. Технические методы проведения поликонденсации. Характеристика основных промышленных полимеров, получаемых по реакции поликонденсации.</p> <p>Общие закономерности процесса полиприсоединения.</p>
5	Химические превращения полимеров.	<p>Химические реакции полимеров. Особенности химических реакций полимеров в сравнении с низкомолекулярными аналогами. Классификация химических процессов с участием макромолекул полимеров.</p> <p>Химические превращения, не вызывающие изменения степени полимеризации. Внутримолекулярные и полимераналогичные превращения полимеров.</p> <p>Химические превращения, сопровождаемые ростом степени полимеризации (межмакромолекулярные реакции). Формирование сетчатых структур. Вулканизация каучуков. Отверждение эпоксидных олигомеров.</p> <p>Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеструкция. Принципы стабилизации полимеров.</p>
6	Физическая структура полимеров	<p>Гибкость полимеров. Природа гибкости макромолекул и факторы ее определяющие.</p> <p>Понятие о надмолекулярной структуре полимеров. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Ориентированное состояние полимеров.</p>
7	Физические и фазовые состояния полимеров	<p>Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Физические состояния полимеров. Термомеханический метод анализа полимеров.</p> <p>Термомеханические кривые аморфных и кристаллических полимеров.</p> <p>Стеклообразное состояние полимеров и его особенности. Теории стеклования. Влияние структуры полимера на температуру стеклования. Высокоэластическое состояние. Теории высокоэластичности. Термодинамика высокоэластической деформации.</p> <p>Вязкотекучее состояние полимеров и его особенности. Механизм вязкого течения. Влияние структуры полимера на температуру текучести.</p>
8	Релаксационные свойства полимеров.	<p>Релаксационные процессы (явления) в полимерах. Релаксация напряжения и релаксация деформации. Модель Максвелла, Кельвина-Фойхта, объединенная механическая модель вязкоупругого полимера. Кривая напряжения – деформация пространственного полимера. Механический гистерезис. Принцип температурно-временной аналогии. Релаксационный спектр.</p> <p>Фазовые переходы. Кристаллизация. Плавление кристаллов.</p>
9	Физические свойства полимеров.	<p>Механические свойства полимеров. Деформационные свойства стеклообразных полимеров. Деформационные свойства полимеров в высокоэластическом и в вязкотекучем состоянии.</p> <p>Кристаллические полимеры и особенности их механических свойств. Деформационные свойства кристаллических полимеров.</p> <p>Прочностные свойства полимеров. Особенности разрушения полимеров в стеклообразном состоянии, теория Гриффита. Особенности разрушения полимеров в высокоэластическом состоянии и выше температуры пластичности. Долговечность полимеров.</p> <p>Теплофизические и электрические свойства полимеров.</p>
10	Растворы полимеров и их свойства.	<p>Растворы полимеров: признаки и примеры истинных растворов и коллоидных систем. Стадии процесса растворения. Термодинамика процесса растворения. Термодинамическое сродство полимера и растворителя и его оценка по изменению химического потенциала. Оценка термодинамической совместимости по величине второго вириального коэффициента. Параметр растворимости Флори-Хаггинса и способы его определения. Понятие о <math>\theta</math>-температуре. Параметр растворимости и его оценка.</p>

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10
	<b>Знать:</b>										
1	основные понятия химии и физики ВМС, классификацию ВМС	+	+								
2	- основные методы синтеза полимеров и их основные закономерности			+	+	+					
3	- особенности надмолекулярного строения полимеров, агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров						+	+			
4	- основные физические свойства полимеров и методы их оценки								+	+	+
5	-методы определения средней молекулярной массы полимеров,		+								
	- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории		+	+	+	+		+	+	+	+
	- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ		+	+	+	+		+	+	+	+
	<b>Уметь:</b>										
6	- классифицировать полимеры по различным признакам,	+	+								
7	- писать схемы реакций синтеза ВМС различных типов			+	+	+					
8	- синтезировать полимеры в лабораторных условиях			+	+	+					
9	- проводить физико-механические испытания полимеров по стандартным методикам							+	+	+	+
10	- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС		+		+	+		+	+	+	+
11	- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой-			+	+	+	+	+	+	+	+
12	проводить расчеты средневязкостной молекулярной массы полимеров с использованием стандартного программного обеспечения		+								
	- обрабатывать результаты физико-химических исследований полимеров с применением методов математической статистики		+						+	+	
	- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами		+	+	+	+		+	+	+	
	<b>Владеть:</b>										
13	- навыками написания реакций синтеза полимеров различными методами			+	+	+					
14	- практическими навыками синтеза основных классов полимеров			+	+						
15	- экспериментальными методами оценки физико-механических показателей полимеров							+	+	+	
16	- методами расчета средней молекулярной массы полимеров с использованием стандартного программного обеспечения		+								
17	- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров -		+		+	+		+	+	+	+
18	навыками математической обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов		+					+	+	+	
	навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета		+	+	+	+		+	+	+	

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами 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	Раздел 9	Раздел 10
1	<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов		+	+	+	+		+	+	+	+
		<b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии		+	+	+	+		+	+	+	
		<b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности		+	+	+	+					
		<b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик				+	+					
		<b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе		+	+	+	+		+			
		<b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования		+	+	+	+		+	+	+	
3	<b>ОПК-3</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	<b>ОПК-3.2</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности		+	+	+			+	+	+	+
4	<b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности		+	+	+	+		+	+	+	+
		<b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик		+								+
		<b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений		+	+	+	+		+	+	+	
5	<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке		+	+	+	+		+	+	+	

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Высокомолекулярные соединения», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	2	Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом	4
2.	3	Получение полистирола полимеризацией в блоке (или эмульсии, суспензии)	6
3.	4	Получение линейных (или разветвленных) сложных полиэфиров.	6
4.	5	Термическая и термоокислительная деструкция полимеров	4
5.	7	Термомеханические испытания полимеров	4
6.	8	Определение релаксационных свойств полимеров	4
7	9	Определение деформационно-прочностных свойств полимеров при растяжении	4

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к тестированию, сдаче зачета с оценкой ( 6 семестр) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

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

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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



Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

#### **11.1. Образовательные технологии**

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

#### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

#### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

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

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

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

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

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

##### **Основные принципы обучения**

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

химических задач.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Организация лабораторного практикума**

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

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

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

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

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

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

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

в) имеется более двух несданных ранее выполненных работ.

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

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

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

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

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

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

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – руководитель ОПОП.
3. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

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

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

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

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

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

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

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

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

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

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

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

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

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

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

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

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

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

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

содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

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

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

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

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

**а) основная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a> (дата обращения: 26.06.2022)	Да
Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров [Текст] : учеб. пособ. / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 222 с. - ISBN 978-5-8114-1325-6 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Куренков, В. Ф. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений [Текст] : учеб. пособ. / В. Ф. Куренков, Л. А. Бударина, А. Е. Заикин. - М. : КолосС, 2008. - 395 с. - (Для высшей школы). - ISBN 978-5-9532-0549-8 (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да

**б) дополнительная литература**

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Тагер А.А. Физико-химия полимеров [Текст] / А. А. Тагер ; ред. А. А. Аскадский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Научный мир, 2007. - 575 с. - (в пер.)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Тугов, И. И. Химия и физика полимеров [Текст] : учеб. пособ. для вузов / И. И. Тугов, Г. И. Кострыкина. - М. : Химия, 1989. - 432 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Свойства пластических масс [Текст] : учеб. пособ. ч.1. Химическая структура полимеров / сост. А. А. Алексеев [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Новомосковск : [б. и.], 2013. - 71 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц.	Библиотека НИ РХТУ	Да

**12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

**Журналы:** (открытый доступ)

Журнал «Высокомолекулярные соединения», «Журнал «Пластические массы», «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология».

**12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Высокомолекулярные соединения»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория ауд. №355 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, дом 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183) Количество посадочных мест 50	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся, для текущего контроля и промежуточной аттестации Учебная лаборатория ауд. № 165  Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, дом 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183) Стеклянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы, сушильный шкаф, рефрактометр Аббе, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, вискозиметры, весы электронные ЕК-610  Количество посадочных мест 20	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Учебная лаборатория ауд. № 183  Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, дом 8 б	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника Компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (разрывная машина ZE – 400), прибор ПТБ-1-2Ж (для изучения термомеханических свойств полимерных материалов в режиме постоянной нагрузки), прибор для оценки теплоемкости полимерных материалов марки ИТ-С-400, мост постоянного тока Р 589 (учебная пробойная установка), штангенциркуль, весы электронные ЕК-610 Количество посадочных мест 20	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 350 а Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, дом 8 б	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (10 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). Количество посадочных мест -30	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-



## программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 5270, экран на треноге DA-line

## 13.2. Программное обеспечение

### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

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

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

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

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

Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценивания
Раздел 1. Основные понятия и определения химии ВМС	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия химии и физики ВМС, классификацию ВМС</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать полимеры по различным признакам,</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками написания реакций синтеза полимеров различными методами</li> </ul>	<p>Оценка за устный опрос</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>
Раздел 2. Химическая структура полимеров	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- методы определения средней молекулярной массы полимеров,</li> <li>- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории</li> <li>- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать полимеры по различным признакам,</li> <li>- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС</li> <li>- проводить расчеты средневязкостной молекулярной массы полимеров с использованием стандартного программного обеспечения</li> <li>- обрабатывать результаты физико-химических исследований полимеров с применением методов математической статистики</li> <li>- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета средней молекулярной массы полимеров с использованием стандартного программного обеспечения</li> </ul>	<p>Оценка за устный опрос (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров</li> <li>- навыками математической обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов</li> <li>- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета</li> </ul>	
<p>Раздел 3.</p> <p>Цепные процессы синтеза полимеров. Полимеризация</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы синтеза полимеров и их основные закономерности</li> <li>- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории</li> <li>- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- писать схемы реакций синтеза ВМС различных типов</li> <li>- синтезировать полимеры в лабораторных условиях</li> <li>- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками написания реакций синтеза полимеров различными методами</li> <li>- практическими навыками синтеза основных классов полимеров,</li> <li>- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета</li> </ul>	<p>Оценка за тестирование (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>
<p>Раздел 4.</p> <p>Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Поликонденсация. Полиприсоединение</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы синтеза полимеров и их основные закономерности</li> <li>- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории</li> <li>- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- писать схемы реакций синтеза ВМС различных типов</li> <li>- синтезировать полимеры в лабораторных условиях</li> <li>- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС</li> <li>- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой</li> <li>- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками написания реакций синтеза полимеров различными методами</li> <li>- практическими навыками синтеза основных классов полимеров,</li> <li>- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета</li> </ul>	<p>Оценка за тестирование (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>
<p>Раздел 5.</p> <p>Химические превращения полимеров.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы синтеза полимеров и их основные закономерности</li> <li>- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории</li> <li>- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- писать схемы реакций синтеза ВМС различных типов</li> <li>- синтезировать полимеры в лабораторных условиях</li> </ul>	<p>Оценка за устный опрос (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за лабораторный</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС</li> <li>- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой</li> <li>- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками написания реакций синтеза полимеров различными методами <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками синтеза основных классов полимеров,</li> </ul> </li> <li>- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров</li> <li>- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета</li> </ul>	<p>практикум (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>
Раздел 6. Физическая структура полимеров	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности надмолекулярного строения полимеров, агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров</li> </ul>	<p>Оценка за устный опрос (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>
Раздел 7 Физические и фазовые состояния полимеров	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности надмолекулярного строения полимеров, агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров</li> <li>- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории</li> <li>- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить физико-механические испытания полимеров по стандартным методикам</li> <li>- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС</li> <li>- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой</li> <li>- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальными методами оценки физико-механических показателей полимеров</li> <li>- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров</li> <li>- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета</li> </ul>	<p>Оценка за устный опрос (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>
Раздел 8. Релаксационные свойства полимеров.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические свойства полимеров и методы их оценки</li> <li>- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории</li> <li>- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить физико-механические испытания полимеров по стандартным методикам</li> <li>- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС</li> <li>- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой</li> <li>- обрабатывать результаты физико-химических исследований полимеров с применением методов математической статистики</li> <li>- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами</li> </ul>	<p>Оценка за устный опрос (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>6</u>)</p>

	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальными методами оценки физико-механических показателей полимеров</li> <li>- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров</li> <li>- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета</li> </ul>	Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u> )
Раздел 9. Физические свойства полимеров	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические свойства полимеров и методы их оценки</li> <li>- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории</li> <li>- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить физико-механические испытания полимеров по стандартным методикам</li> <li>- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС</li> <li>- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой</li> <li>- обрабатывать результаты физико-химических исследований полимеров с применением методов математической статистики</li> <li>- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальными методами оценки физико-механических показателей полимеров</li> <li>- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров</li> <li>- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета</li> </ul>	<p>Оценка за устный опрос (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>
Раздел 10. Растворы полимеров и их свойства.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические свойства полимеров и методы их оценки</li> <li>- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории</li> <li>- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить физико-механические испытания полимеров по стандартным методикам</li> <li>- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС</li> <li>- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой</li> <li>- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальными методами оценки физико-механических показателей полимеров</li> <li>- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров</li> <li>- навыками представления результатов экспериментальных (лабораторных) работ в виде письменного отчета</li> </ul>	<p>Оценка за устный опрос (семестр <u>6</u>)</p> <p>Оценка за зачет с оценкой (семестр <u>6</u>)</p>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.18 «Высокомолекулярные соединения»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **4/144** . Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 в 6 семестре.

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

Дисциплина Б1.О.18 Высокомолекулярные соединения относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки в области химии и физики высокомолекулярных соединений (ВМС).

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний о высокомолекулярных соединениях (полимерах), их отличиях от низкомолекулярных веществ, классификации по различным признакам, основным методам их получения (синтеза) и химических свойствах;
- приобретение знаний об особенностях надмолекулярного строения полимеров, агрегатных, фазовых и физических состояниях,
- приобретение знаний об особенностях физических свойств полимеров, вытекающих из особенностей строения макромолекул, и методах их определения;
- формирование и развитие умений и навыков лабораторного синтеза типичных промышленных полимеров;
- приобретение и формирование практических навыков работы на приборах и установках по определению физико-механических свойств типичных полимеров

**4. Содержание дисциплины**

Введение. Основные понятия и определения химии ВМС. Классификация полимеров по различным признакам. Химическая структура полимеров. Молекулярная масса полимеров. Молекулярно-массовое распределение (ММР) и его параметры. Конфигурация, конформация, размеры и форма макромолекул. Цепные процессы синтеза полимеров. Полимеризация. Свободнорадикальная полимеризация. Ионная полимеризация. Радикальная сополимеризация. Технические методы проведения полимеризации. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Поликонденсация. Полиприсоединение. Технические методы проведения поликонденсации. Химические превращения полимеров. Химические превращения, не вызывающие изменения степени полимеризации. Химические превращения, сопровождаемые ростом степени полимеризации (межмакромолекулярные реакции). Деструкция полимеров. Принципы стабилизации полимеров. Физическая структура полимеров. Гибкость полимеров. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Ориентированное состояние полимеров. Фазовые и физические состояния полимеров. Термомеханический метод анализа полимеров. Стеклообразное состояние полимеров и его особенности. Высокоэластическое состояние. Термодинамика высокоэластической деформации. Вязкотекучее состояние полимеров и его особенности. Фазовые переходы. Кристаллизация. Плавление кристаллов. Релаксационные процессы в полимерах. Релаксация напряжения и релаксация деформации Механический гистерезис. Релаксационный спектр. Физические свойства полимеров. Механические свойства полимеров. Деформационные и прочностные свойства полимеров. Теплофизические и электрические свойства полимеров. Растворы полимеров и их свойства. Стадии процесса растворения. Термодинамика процесса растворения. Термодинамическое сродство полимера и растворителя. Параметр растворимости Флори-Хаггинса.. Параметр растворимости и его оценка.

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

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

**ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

**ОПК-1.1.** Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

**ОПК-1.2.** Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

**ОПК-1.3.** Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

**ОПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

**ОПК-2.1.** Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

**ОПК-2.2.** Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик

**ОПК-2.3.** Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе

**ОПК-2.4.** Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

**ОПК-3** Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

**ОПК-4** Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

**ОПК-4.1** Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности

**ОПК-4.2** Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

**ОПК-4.3** Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

**ОПК-6** Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

**ОПК-6.1.** Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

### **Знать**

- основные понятия химии и физики ВМС, классификацию ВМС
- основные методы синтеза полимеров и их основные закономерности
- особенности надмолекулярного строения полимеров, агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров
- основные физические свойства полимеров и методы их оценки
- методы определения средней молекулярной массы полимеров,
- правила техники безопасности при работе в учебной лаборатории
- правила оформления экспериментальных (лабораторных) работ

### **Уметь:**

- классифицировать полимеры по различным признакам,
- писать схемы реакций синтеза ВМС различных типов
- синтезировать полимеры в лабораторных условиях
- проводить физико-механические испытания полимеров по стандартным методикам
- анализировать и интерпретировать результаты экспериментальной оценки свойств ВМС
- увязывать свойства полимеров с их химической и физической структурой
- проводить расчеты средневязкостной молекулярной массы полимеров с использованием стандартного программного обеспечения
- обрабатывать результаты физико-химических исследований полимеров с применением методов математической статистики
- оформлять результаты лабораторных работ в соответствии с принятыми нормами и правилами

### **Владеть:**

- навыками написания реакций синтеза полимеров различными методами
- практическими навыками синтеза основных классов полимеров,
- экспериментальными методами оценки физико-механических показателей полимеров
- методами расчета средней молекулярной массы полимеров с использованием стандартного программного обеспечения
- навыками анализа и интерпретации результатов исследования свойств полимеров

## **6. Виды учебной работы и их объем**

### *Семестр \_б\_*

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,45</b>	<b>88,3</b>	0	0
Лекции	0,9	34	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	34	0	0
Индивидуальная работа (ИР)	0,6	20	0	0
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>1,54</b>	<b>55,7</b>	0	0
В том числе:				
Проработка лекционного материала	0,44	16	0	0
Подготовка к лабораторным занятиям	0,67	24	0	0
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Подготовка к контрольным пунктам	0,22	8	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации	0,21	7,7	0	0
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>			
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	<b>0,01</b>	0,3		

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И**  
**ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менде-



лева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

### **Область применения программы**

Программа ГИА является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленность (профиль) Анализ химической и фармацевтической продукции (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 № 671 (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2017 № 47644)

### **1.1 Организация и проведение государственной итоговой аттестации студентов**

В соответствии с законом Российской Федерации «Об образовании» и Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки заключительным и обязательным этапом подготовки студентов является государственная итоговая аттестация, которая проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, утвержденным Положением о государственной итоговой аттестации выпускников НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования (включая федеральный, национально-региональный и компонент образовательного учреждения).

Государственная аттестация выпускников проводится в высших учебных заведениях, имеющих государственную аккредитацию, по направлениям и специальностям, предусмотренным Государственным образовательным стандартом высшего образования, и завершается выдачей диплома государственного образца об уровне образования и квалификации.

В соответствии с законодательством РФ устанавливаются следующие ступени высшего образования:

- высшее образование, подтверждаемое присвоением выпускнику, освоившему основную образовательную программу по направлению за срок не менее четырех лет и успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации (степени) «бакалавр»;
- высшее образование, подтверждаемое присвоением выпускнику, освоившему основную образовательную программу по специальности за срок не менее пяти лет и успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации «дипломированный специалист»;
- высшее образование, подтверждаемое присвоением выпускнику, освоившему основную образовательную программу по специальности за срок не менее шести лет и успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации (степени) «магистр».

Квалификации трех указанных ступеней, полученные при освоении основных образовательных программ: бакалавр, специалист и магистр, при поступлении на работу дают выпускнику право на занятие должности, для которой квалификационными требованиями предусмотрено высшее образование.

Студентам, не завершившим освоение основной образовательной программы высшего образования, выдаются академические справки установленного образца.

## **1.2 Состав государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация выпускника по направлению подготовки 04.03.01, направленности (профилю) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции» проводится в виде подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускные квалификационные работы выполняются в формах, соответствующих определенным ступеням высшего образования: для квалификации (степени) бакалавр - в форме выпускной квалификационной работы бакалавра; для квалификации (степени) магистр - в форме магистерской диссертации.

Темы выпускных квалификационных работ определяются высшим учебным заведением. Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты. Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Выпускные квалификационные работы, выполненные по завершении основных образовательных программ подготовки специалистов и магистров, подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается высшим учебным заведением. Условия и сроки выполнения выпускных квалификационных работ устанавливаются ученым советом высшего учебного заведения на основании настоящего Положения, соответствующих государственных образовательных стандартов высшего образования в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации выпускников, и рекомендаций учебно-методических объединений высших учебных заведений.

Критерии оценки выпускных квалификационных работ утверждаются высшим учебным заведением с учетом рекомендаций учебно-методических объединений вузов. Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень обязательных итоговых аттестационных испытаний, не могут быть заменены оценкой качества освоения образовательных программ путем осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

## **1.3 Функции и структура государственных экзаменационных комиссий**

1 Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность всех экзаменационных комиссий, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам. Председателем государственной экзаменационной комиссии утверждается, как правило, лицо, не работающее в данном высшем учебном заведении, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии - кандидатов наук или крупных специалистов предприятий, организаций, учреждений, являющихся потребителями кадров данного профиля. Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается федеральным органом исполнительной власти, в ведении которого находится высшее учебное заведение. Председатель государственной экзаменационной комиссии может возглавлять одну из экзаменационных комиссий и принимать участие в работе любой из них на правах ее члена. Государственные экзаменационные комиссии действуют в течение одного календарного года.

2 Для проведения государственной итоговой аттестации в высшем учебном заведении, филиале, институте ВУЗа ректором (директором) высшего учебного заведения формируются государственные экзаменационные комиссии по каждой основной образовательной программе высшего образования.

3 Государственные экзаменационные комиссии руководствуются в своей деятельности соответствующими государственными образовательными стандартами высшего образования в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, учебно-методической документацией, разрабатываемой высшими учебными заведениями на основе государственных образовательных стандартов по направлениям подготовки и специальностям высшего образования, и методическими рекомендациями учебно-методических объединений высших учебных заведений.

Основными функциями государственной экзаменационной комиссии являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования и уровня его подготовки;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем образовании;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

4 Государственная экзаменационная комиссия по основной образовательной программе высшего образования состоит из экзаменационных комиссий по видам итоговых аттестационных испытаний, предусмотренных государственными образовательными стандартами высшего образования. По решению ученого совета высшего учебного заведения по итоговым аттестационным испытаниям может быть сформировано несколько экзаменационных комиссий, а также организовано несколько государственных экзаменационных комиссий по одной основной образовательной программе высшего образования.

5 Экзаменационные комиссии формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников выпускающего высшего учебного заведения, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций - потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений. Председатели экзаменационных комиссий по отдельным видам итоговых аттестационных испытаний являются заместителями председателя государственной экзаменационной комиссии. Состав экзаменационных комиссий по отдельным видам итоговых аттестационных испытаний утверждается ректором высшего учебного заведения.

#### **1.4 Порядок проведения государственной итоговой аттестации**

Форма и условия проведения аттестационных испытаний определяется ученым советом ВУЗа (факультета) и доводится до сведения студентов не позднее, чем за полгода до начала итоговой аттестации. Студенты обеспечиваются программами (вопросами) экзаменов, им создаются необходимые для подготовки условия, для желающих проводятся консультации.

К защите выпускной квалификационной работы по направлению подготовки допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом (экзамены, зачеты, курсовые работы (проекты), рефераты, домашние задания, контрольные работы и др.).

Защита выпускных квалификационных работ (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытых заседаниях экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты каждого вида государственной итоговой аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

По результатам государственной итоговой аттестации выпускников экзаменационная комиссия по защите выпускных квалификационных работ принимает решение о присвоении им квалификации по направлению (бакалавр) и выдаче диплома государственного образца.

Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении образовательной программы и прошедшему все виды аттестационных испытаний с оценками «отлично» и «хорошо» (при этом оценок «хорошо» должно быть не более 25 % всех оценок, а средний бал должен быть не ниже 4,75), может быть выдан диплом с отличием.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя комиссии является решающим.

Присвоение соответствующей квалификации выпускнику и выдача ему диплома об образовании осуществляется при условии успешного прохождения установленных видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию.

Студент, не прошедший в течение установленного срока обучения аттестационных испытаний, входящих в состав государственной итоговой аттестации, отчисляется из ВУЗа и получает академическую справку или, по его просьбе, диплом о неполном высшем образовании. Выпускники, не прошедшие отдельных аттестационных испытаний, допускаются к ним повторно в установленном в вузе порядке.

Студентам, не прошедшим аттестационные испытания по уважительной причине, ректором (директором) может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более одного года.

В случае изменения перечня аттестационных испытаний, входящих в состав государственной итоговой аттестации, выпускники проходят аттестационные испытания в соответствии с перечнем, действовавшим в год окончания полного курса обучения.

**2 ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
04.03.01 ХИМИЯ, НАПРАВЛЕННОСТИ (ПРОФИЛЮ) ПОДГОТОВКИ  
«АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОЙ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ»  
В НОВОМОСКОВСКОМ ИНСТИТУТЕ (ФИЛИАЛЕ)  
РХТУ ИМ. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

В соответствии с законом Российской Федерации «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01, направленности (профилю) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции» предусмотрено, что заключительным этапом подготовки студентов является государственная итоговая аттестация, которая проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, утвержденным Положением об государственной итоговой аттестации выпускников НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Государственная итоговая аттестация должна наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин учитывать также требования к выпускнику, предусмотренные Государственным образовательным стандартом по данному направлению подготовки.

## 2.1 Цели проведения государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника по направлению подготовки 04.03.01, направленности (профилю) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции» к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта.

Выпускная квалификационная работа – заключительный и важнейший этап учебного процесса, завершающий подготовку высококвалифицированных дипломированных бакалавров. Цель этого этапа – проведение анализа состояния, проблем и перспектив развития определенной области химии и фармацевтической химии, поиск и совершенствование методов получения, анализа и переработки химических соединений и лекарственных веществ, исследование их физико-химических свойств и структуры. В выпускной квалификационной работе студент систематизирует, закрепляет и углубляет теоретические знания и практические навыки, полученные им при обучении в вузе.

Выполнение выпускной квалификационной работы тесно связано с преддипломной практикой. На основе изучения общетеоретических и специальных дисциплин, а также на основе конкретных материалов, собранных по месту прохождения преддипломной практики, студенты проводят анализ и на базе полученных результатов разрабатывают практические рекомендации по своей теме.

Тема выпускной квалификационной работы должна отражать наиболее актуальные потребности предприятий-заказчиков в области химии и фармацевтической химии.

Выпускная квалификационная работа после успешной защиты может служить основанием для присвоения автору квалификации бакалавр по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профилю «Анализ химической и фармацевтической продукции».

Задачами проведения государственной итоговой аттестации являются проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом, принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдача документа об образовании.

## 2.2 Результаты прохождения государственной итоговой аттестации, соотнесенные с результатами освоения ОПОП

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой бакалавриата.

Таблица 2.1 – Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собст-

		венные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;
		УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;
		УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;
		УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;
		УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;
		УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;
		УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды;
		УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата;
		УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;
		УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;
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. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;
		УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный;
		УК-4.3. Ведет деловую переписку на

		государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции;
		УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях;
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем
		УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии
		УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения;
		УК-5.4.-Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;
		УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
		УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
		УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности
		УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
		УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует

		нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
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. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
		УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
		УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
		УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК 9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
		УК 9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
		УК 9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК 10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения
		УК 10.2 Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению
		УК 10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции;
		УК 10.4 Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления



Таблица 2.2 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
Общепрофессиональные навыки	<p><b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов  <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии  <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>
	<p><b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности  <b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик  <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе  <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>
	<p><b>ОПК-3</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности  <b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	<p><b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности  <b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик  <b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>
	<p><b>ОПК-5</b> Способен понимать принципы работы современных информационных</p>	<p><b>ОПК-5.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации</p>

	технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	химического профиля <b>ОПК-5.2.</b> Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности <b>ОПК-5.3.</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности
Представление результатов профессиональной деятельности	<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе <b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

Профессиональные компетенции определены Институтом самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (см. таблица 1) и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения опыта работы, проведения консультаций с работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

Таблица 2.3 – Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (проф-стандарт, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>				
<b>Научно-исследовательский тип задач</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК-1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений,	ПС:40.011 Обобщение опыта работы

			<p>обобщения и обработки информации</p> <p><b>ПК-1.5</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	
		<p><b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Владеет методами первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)</p> <p><b>ПК-2.2</b> Знает методы анализа научнотехнической информации</p> <p><b>ПК-2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p> <p><b>ПК-2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ</p>	<p>ПС:40.011</p> <p>Анализ опыта профессиональной деятельности</p>

**Технологический тип задач**

<p>Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства</p>	<p>химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов</p>	<p><b>ПК-3</b></p> <p>Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-3.2.</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p>	<p>ПС:02.013</p> <p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда</p>
---	---	---	--	---

			<b>ПК-3.4.</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	
		<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-4.1.</b> Умеет проводить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <b>ПК-4.2.</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, про-	<b>ПК 5</b> Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более вы-	<b>ПК-5.1.</b> Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации <b>ПК-5.2.</b> Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья,	ПС:40.010 ПС:19.002 ПС:26.013 ПС:26.009 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

	мышленного) или выделенные из природных объектов	сокой квалификации.	промежуточной и конечной продукции химического производства. <b>ПК-5.3.</b> Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме <b>ПК-5.4.</b> Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации	
--	--	---------------------	--	--

Государственная итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), организуемой в НИ РХТУ по образовательной программе направления подготовки 04.03.01 Химия, направленности (профилю) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции». В своей деятельности ГЭК руководствуется Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, утвержденным Положением о государственной итоговой аттестации выпускников НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, методической документацией, разработанной в НИ РХТУ на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников направления подготовки 04.03.01 Химия, направленности (профиля) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции», утвержденными в НИ РХТУ учебными планами, рабочими программами дисциплин общепрофессиональной подготовки, специализации.

Основными функциями ГИА являются:

- итоговая, комплексная оценка уровня подготовки выпускника и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленности (профилю) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции»,
- принятие решения о присвоении выпускнику квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче ему диплома о высшем образовании;
- формирование рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников на основании результатов работы ГЭКа.

ГЭК состоит из экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ (ВКР).

ГЭК возглавляет председатель, организующий и контролирующий деятельность всех экзаменационных комиссий, обеспечивающий единство требований, предъявляемых к выпускникам, который утверждается Министерством образования и науки РФ.

Экзаменационная комиссия по защите выпускных квалификационных работ формируется из педагогического персонала вуза и специалистов, приглашаемых из сторонних учреждений. В числе них обычно приглашаются авторитетные специалисты предприятий, организаций и учреждений, ведущие преподаватели и сотрудники других вузов. Состав экзаменационной комиссии утверждается ректором (директором) ВУЗа.

Форма и условия проведения итоговых аттестационных испытаний определяются ученым советом НИ РХТУ и доводятся до сведения студентов не позднее, чем за полгода до начала итоговой аттестации. Для студентов должны быть созданы благоприятные для подготовки к итоговым аттестационным испытаниям условия, организованы консультации и об-

зорные лекции по материалам необходимым для успешной защиты выпускных квалификационных работ.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, утвержденным Положением о государственной итоговой аттестации выпускников НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева к защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом (экзамены, зачеты, курсовые работы (проекты) и др.).

В соответствии с принятым в НИ РХТУ учебным планом направления подготовки 04.03.01 Химия, направленности (профиля) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции», с учетом годовых календарных графиков образовательного процесса студентов очной формы обучения итоговая аттестация студентов проводится в следующие сроки:

- подготовка и защита выпускных квалификационных работ – июнь последнего года обучения.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Фонд оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

По результатам государственной итоговой аттестации выпускников экзаменационная комиссия по защите выпускных квалификационных работ принимает решение о присвоении им квалификации бакалавра по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленности (профилю) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции», и выдаче диплома государственного образца о высшем образовании.

Выпускнику, достигшему особых успехов в процессе теоретического обучения (оценка «удовлетворительно» должна отсутствовать, оценок «хорошо» должно быть не более 25% всех оценок, средний балл по теоретическому обучению должен быть не ниже 4,75), а затем, прошедшему все виды аттестационных испытаний с оценками «отлично», может быть выдан диплом с отличием.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя комиссии является решающим.

Присвоение соответствующей квалификации выпускнику и выдача ему диплома об образовании осуществляются только при условии успешного прохождения установленных видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию.

Студент, не прошедший в течение установленного срока обучения испытаний, входящих в состав государственной итоговой аттестации, отчисляется из ВУЗа и получает академическую справку. Выпускники, не прошедшие отдельных аттестационных испытаний, допускаются к ним повторно в установленном в ВУЗе порядке.

### 3. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОЙ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ»

#### 3.1 Задачи выполнения выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения студентов в вузе и имеет целью не только аттестацию, но и закрепление и расширение теоретических знаний, углубленное изучение одной из отраслей химии и/или объекта химической, фармацевтической промышленности, развитие экспериментальных навыков, навыков количественного и качественного анализа химических продуктов, овладение навыками самостоятельного решения профессиональных задач.

В случаях исследовательской направленности выпускной квалификационной работы в работе должно быть отражено научное исследование студента.

#### 3.2 Содержание и объем выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа может быть посвящена получению, анализу и исследованию свойств соединений, являющимися объектами химической, фармацевтической и смежных отраслей. Возможны работы по разработке или совершенствованию химических и аналитических методик, исследованию физико-химических свойств гомогенных и гетерогенных систем, изучению методов промышленного производства химических продуктов.

Темы выпускных квалификационных работ должны, в основном, соответствовать научному направлению кафедры и/или профилю будущего места работы студента, быть актуальными, содержать элементы новизны, учитывать перспективы развития техники и запросы рынка.

Ориентировочный объем пояснительной записки выпускной квалификационной работы и ее основных частей, а также графической части приведен в таблице.

Ориентировочный объем и процентное соотношение основных частей пояснительной записки и графической части дипломного работы (проекта)

Наименование части пояснительной записки выпускной квалификационной работы	Процент общего объема	Листы графической части	Страницы пояснительной записки
Введение	5-6		2-3
Теоретическая часть	20-25	2-4	25-30
Практическая часть	30-50	5-8	25-40
Заключение	5-6		2-4
Список использованных источников	1-2		3-10
Приложения	0-10		
Всего	100	7-12	60-80

Части пояснительной записки выпускной квалификационной работы содержат в себе 6-7 разделов. Наименования разделов должны соответствовать теме выпускной квалификационной работы.

Во введении к пояснительной записке должна быть обоснована актуальность исследования, сформулированы цели и задачи работы, представлены научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В теоретической части пояснительной записки к работе (проекту) должны быть представлены:

- обзор литературы, посвященный результатам экспериментальных и теоретических исследований по рассматриваемому вопросу,
- изложение основных методик и известных модельных подходов, используемых при решении подобных задач,
- достижения, проблемы и перспективы развития соответствующей области химии и фармации.

Практическая часть пояснительной записки должна содержать:

- сведения об используемых реактивах, их исходной квалификации, очистке, анализе и соответствии требованиям о содержании примесей;
- описание экспериментальных установок, используемых для синтеза соединений, исследования физико-химических свойств, программного обеспечения для теоретических расчетов молекулярных параметров;
- описание методик проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных, а также оценки систематических и случайных погрешностей;
- обсуждение полученных результатов,
- представление выявленных закономерностей изменения изучаемых характеристик в зависимости от различных макроскопических и микроскопических параметров;
- объяснение наблюдаемых аномалий и отклонений от известных закономерностей химии и физической химии;
- рекомендации по совершенствованию изученных химических и аналитических методик.

В заключении приводятся выводы по проделанной работе, дается оценка полученным результатам и проводится анализ выполнения поставленных целей.

Список использованных источников должен быть составлен в соответствии с ГОСТ.

Основными видами документации для выпускной квалификационной работы являются текстовые и, графические документы, а в работах, посвященных теоретическим расчетам молекулярных параметров и программные документы, которые могут быть представлены как приложения.

Графический материал. Для защиты выпускной квалификационной работы студент должен подготовить соответствующий графический материал, который может быть выполнен в виде плакатов на листах формата А1 или в виде презентации. Содержание графического материала оговаривается с руководителем работы. Желательно наличие демонстрационного материала с изложением сравнительного анализа известных и предлагаемых методов исследования, схем получения и анализа исследуемых соединений и т.д.

При защите работы к обязательным графическим материалам относятся:

- схемы экспериментальных установок;
- материалы, иллюстрирующие постановку задачи, методы и алгоритмы ее решения, полученные теоретические и экспериментальные данные.
- установленные закономерности изменения изучаемых характеристик в зависимости от различных макроскопических и микроскопических параметров;
- материалы, иллюстрирующие результаты работы.

Если по материалам выпускной квалификационной работы студентом написана статья или получен патент, то их следует считать составной частью научно-исследовательской работы, и они могут быть представлены в качестве дополнительного материала к защите ВКР.

В случае выполнения выпускной квалификационной работы исследовательского плана последняя должна представлять собой небольшое, но законченное самостоятельное научное исследование по заданной теме. Результаты такой работы оформляются в форме отчета по научно-исследовательской работе (НИР) и должны включать в себя следующие обязательные разделы:



- цель работы и содержание исследований;
- обзор и анализ существующих методов и/или средств решения поставленной задачи, формулировка основного недостатка существующего аналога по результатам системного анализа;
- описание научного способа реализации поставленной задачи и указание используемых экспериментальных и аналитических методов;
- результаты проведенных исследований и выводы;
- технические предложения и/или соответствующие методические указания.

Научно-техническая документация (чертежи со структурными, функциональными и принципиальными схемами, алгоритмы и проч.) при выполнении выпускной квалификационной работы может не оформляться в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД, однако сама пояснительная записка должна быть выполнена в соответствии с изложенными здесь требованиями. Желательно для выпускной квалификационной работы наличие подготовленной к опубликованию научной статьи, выступление на научно-технических конференциях и семинарах.

### **3.3 Составление и утверждение тем выпускных квалификационных работ**

Тематика выпускных квалификационных работ должна соответствовать направлению подготовки и быть актуальной, соответствовать месту прохождения студентом преддипломной практики.

Разработка тематики выпускных квалификационных работ осуществляется профилирующей кафедрой систематически и заблаговременно. Желательно, чтобы руководители не позже чем за полгода до начала преддипломной практики представили на утверждение заведующему профилирующей кафедры темы выпускных квалификационных работ. Утвержденные кафедрой темы предлагаются студентам. Им предоставляется право выбора темы и руководителя, причем студент может предложить свою тему выпускной квалификационной работы с ее обоснованием.

Проект приказа на прохождение практики и о темах выпускных квалификационных работ вносится заведующим выпускающей кафедры, согласовывается зам. директора по учебной работе, начальником учебной части, главным бухгалтером, деканами факультетов и зав. производственной практикой. Приказ визируется директором института (филиала).

Руководителями могут быть преподаватели (профессора, доценты), а также в качестве соруководителей научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты выпускающей кафедры и специалисты из других подразделений ВУЗа, предприятий, учреждений и фирм.

Перед началом преддипломной практики руководители и консультанты выдают студентам предварительные задания в соответствии с избранной темой работы. После завершения преддипломной практики перед началом выполнения выпускных квалификационных работ на основании избранной темы и результатов практики составляется окончательное задание на бланке установленного образца. Задание утверждается заведующим кафедрой.

Задание на выпускную квалификационную работу должно включать в себя следующие сведения:

- тему работы;
- срок сдачи готовой работы;
- исходные данные;
- содержание расчетно-пояснительной записки (перечень основных разделов пояснительной записки);
- перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей);
- сведения о руководителе и консультантах.

Для работ, выполняемых вне института (на месте будущей работы студента) - на производстве, в организациях, учреждениях, фирмах - порядок составления и утверждения тем следующий. Перед началом преддипломной практики студенты по своей инициативе, а в случае распределения - с помощью руководителя преддипломной практики, выясняют возможные темы работ и заблаговременно согласовывают выбранную тему с заведующим выпускающей кафедры. Руководство предприятия (организации, фирмы) должно предложить институту (заведующему выпускающей кафедры) в качестве соруководителя работы сотрудника из числа наиболее опытных дипломированных инженеров и специалистов. Название темы, развернутое содержание задания, а также фамилия соруководителя (с указанием занимаемой должности, номера диплома об окончании вуза и даты его выдачи) сообщаются предприятием институту (филиалу).

Заведующий профилирующей кафедрой выносит заключение о соответствии темы данному направлению подготовки и дает или не дает согласие на ее выполнение, о чем сообщается предприятию. Согласование темы и кандидатуры соруководителя должно быть завершено до утверждения тем выпускных квалификационных работ.

### **3.4 Руководство выполнением выпускных квалификационных работ и контроль его выполнения**

Выпускная квалификационная работа - это самостоятельная работа студента, в связи с чем он несет личную ответственность за принятые им научно-технические решения, за правильность проведения экспериментов, анализов, всех вычислений, графических работ, представления результатов исследования, оформления пояснительной записки, а также за представление работы к установленному сроку. На результаты выполнения выпускной квалификационной работы распространяются права на интеллектуальную собственность.

Руководитель работы и консультанты оказывают студенту помощь в выборе методов анализа, расчетов, литературы и других источников информации, а также критикуют принятые им решения и проверяют выполненные работы. Расписание консультаций для студентов выполняющих квалификационные работы размещается на кафедре.

В начале проектирования руководитель должен оказать студенту помощь в составлении календарного графика работы с указанием очередности, сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов, утвердить график и контролировать его выполнение.

Если студент выполняет выпускную квалификационную работу на производстве (в фирме, организации), то соруководитель работы от предприятия должен регулярно извещать руководителя работы или ответственного за выполнение выпускных квалификационных на кафедре письменно или по телефону о состоянии работы.

В ходе выполнения выпускных квалификационных работ на заседаниях профилирующей кафедры регулярно заслушиваются доклады руководителей работ о ходе работы студентов.

Деканы следят за ходом выполнения выпускных квалификационных работ и принимают меры по устранению выявленных недостатков. Ежегодно на заседании Совета факультета обсуждаются вопросы, связанные с выполнением выпускных квалификационных работ и намечаются мероприятия по его улучшению (желательно в присутствии председателя ГЭК).

При необходимости допуска студентов к работам предыдущих выпусков, что определяется руководителем работы, должен быть соблюден следующий порядок:

- руководитель определяет конкретную работу, с которой должен ознакомиться студент;
- студент пишет заявление на имя заведующего профилирующей кафедры с просьбой разрешить пользоваться конкретной работой;
- руководитель визирует заявление и указывают, на какой срок можно выдать работу студенту;

– окончательное решение дает заведующий профилирующей кафедры.

Студент, не выполнивший по неуважительной причине выпускную квалификационную работу в установленный для него срок, отчисляется из ВУЗа за неуспеваемость, ему выдается академическая справка установленного образца об окончании института и предоставляется право защиты работы в течение двух лет после окончания теоретического курса обучения (с последующей выдачей диплома о высшем образовании).

При наличии уважительной причины декан по своему усмотрению назначает новый срок окончания и защиты работы (до следующего периода работы ГЭК). Продление срока обучения разрешается не более чем на один год.

### **3.5 Порядок представления работы к защите**

#### **Проверка ВКР на объем заимствования**

Допуск обучающегося к защите ВКР осуществляется с учетом проверки её содержания на объём заимствований и размещения текста ВКР в ЭБС Института за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется в целях повышения контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися работ, а также соблюдения ими прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», размещенного на сайте Университета.

Проверка ВКР обучающихся, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» является обязательной.

Руководитель ВКР обязан предупредить обучающегося о проверке работы на наличие плагиата, допустимых пределах заимствований и о необходимости самостоятельной проверки текста ВКР до сдачи ее на кафедру.

При предоставлении подготовленной ВКР на кафедру обучающийся заполняет «Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в электронно-библиотечной системе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева», в котором фиксируется информация о его ознакомлении с фактом проверки указанной работы с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», результатами экспертизы и возможными санкциями, которые последуют при обнаружении плагиата. Обучающийся также дает согласие на размещение своей ВКР в сети Интернет и использование всей работы или ее части по усмотрению Института.

Обучающийся представляет руководителю ВКР, вместе с окончательным вариантом ВКР, её электронную версию (возможные форматы: doc, rtf, txt, pdf) для проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» не позднее, чем за 7 дней до даты защиты.

Руководитель ВКР передает электронный файл секретарю ГЭК, который в течение 1 суток направляет файл на проверку.

Справка (отчет) о уровне заимствований, получаемая секретарем ГЭК, передается им в течение 1 суток зав.кафедрой, руководителю ВКР и обучающемуся.

Если ВКР содержит оригинального текста по программе высшего образования – бакалавриата не менее 65%, то справка прилагается к документам и передается в ГЭК до начала ее работы.

Если ВКР содержит оригинального текста менее чем указано выше, то ВКР должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее, чем за 5 календарных дней со дня ее возврата.

Если после повторной проверки сервисом «Антиплагиат РХТУ» уровень заимствования превышает пороговое значение, то ВКР и справка (отчет) о уровне заимствований рассмат-

риваются комиссией. Комиссию формирует зав.кафедрой под своим руководством в составе руководителя ВКР, руководителя ОПОП и не менее 1 специалиста (эксперта) в данной области – члена ГЭК, которая рассматривает справку и содержание ВКР и составляют справку, в которой указывается допускается ли ВКР к защите.

Если после второй (окончательной) проверки ВКР содержит оригинального текста менее чем указано выше, то она не допускается к защите решением заседания кафедры, а обучающийся отчисляется из Института как не выполнивший обязанности по добросовестному освоению образовательной программы. Решение принимается открытым голосованием на заседании кафедры. Решение является принятым, если за него проголосовало более половины ППС кафедры.

Если после окончательной проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» ВКР содержит оригинального текста больше, чем указано выше, то она допускается к защите и передается в библиотеку Института.

Электронная версия ВКР, допущенной к защите, с сопроводительным документом передается в библиотеку Института секретарем ГЭК.

Электронные копии ВКР не позднее 3 дней после защиты размещаются в ЭБС Института.

Обучающийся несёт ответственность за соответствие текста защищаемой ВКР содержанию электронной версии ВКР, переданной руководителю.

Секретарь ГЭК несёт ответственность за проведение проверки ВКР с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», а также за своевременную передачу электронной версии ВКР в библиотеку Института.

Зав. библиотекой несет ответственность за своевременное размещение ВКР в ЭБС Института и качество размещаемых файлов электронной версии ВКР, доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ в соответствии с законодательством Российской Федерации.

### **Представление ВКР к защите**

Законченная и проверенная на объем заимствования работа, подписанная студентом и консультантами, представляется руководителю работы. После проверки работы руководитель подписывает пояснительную записку и графический материал, составляет отзыв в письменном виде, в котором дается оценка:

- актуальности работы;
- научного подхода к решению поставленных задач;
- наиболее интересных разделов и возможности внедрения и/или перспективах использования работы;
- степени самостоятельности и инициативности студента;
- умения пользоваться вычислительной техникой и научно-технической литературой;
- регулярности и ритмичности работы над работой, уровне теоретических знаний студента и его навыках работы.

При необходимости отмечаются недостатки работы.

В конце отзыва дается общий вывод о возможности присвоения студенту квалификации бакалавра техники и технологий по данному направлению. Оценка в отзыве руководителя не проставляется.

Пояснительную записку к выпускной квалификационной работе, а также графический материал необходимо представить нормоконтролеру кафедры для проверки соответствию оформления документации требованиям ГОСТ. При правильном оформлении документации нормоконтролер визирует титульный лист пояснительной записки и листы графического материала.

Заведующий кафедрой, ознакомившись с выпускной квалификационной работой, решает вопрос о допуске к защите, ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки, задании и листах графического материала.

### **3.6 Защита выпускной квалификационной работы**

Защита работы проводится, как правило, в институте. В исключительных случаях защита может проходить с согласия ВУЗа в организации по месту выполнения работы, если эта организация имеет разрешение Министерства образования и науки РФ на проведение ГЭК по данному направлению.

Состав ГЭК и расписание заседаний составляются профилирующей кафедрой, утверждаются приказом директора института не позднее, чем за месяц до начала защит. По согласованию с руководителями работ для каждого студента определяется день защиты, и студент ставится об этом в известность. День и очередность защиты каждому студенту окончательно назначают не позднее, чем за неделю до начала работы ГЭК.

При защите выпускной квалификационной работы желательное присутствие руководителя. Вход на защиту для всех желающих является свободным.

Защита работы проводится в следующем порядке.

Студент в течение 7-10 минут излагает основные положения своей работы:

- актуальность исследования, цели и задачи работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость;
- принятые пути решения поставленной задачи и полученные результаты;
- установленные закономерности изменения изучаемых характеристик в зависимости от различных параметров, оценка разработанных и используемых методик;
- выводы по проделанной работе, оценка полученных результатов, анализ выполнения поставленных целей.

После доклада студенту задаются вопросы. Вопросы могут задавать как члены ГЭК, так и присутствующие на защите.

После ответа на вопросы секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя (если руководитель присутствует на защите, то секретарь предлагает ему выступить) и Справку об объеме заимствований в тексте пояснительной записки к ВКР.

В заключительном слове студенту следует ответить на замечания, указанные в отзыве.

После защиты работ ГЭК на закрытом заседании обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке. Результаты решения ГЭК объявляют студентам в тот же день после оформления протоколов. В протоколах ГЭК должно быть отмечено наличие внедрения (использование результатов), рекомендации на представление работы на выставки.

Студенту, защитившему выпускную квалификационную работу, решением ГЭК присваивается звание бакалавра в соответствии с квалификационной характеристикой направления. На основании решения ГЭК студенту выдается диплом.

Студенту института, сдавшему экзамены с оценкой "отлично" не менее чем по 75% всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам с оценкой "хорошо" и защитившему выпускную квалификационную работу с оценкой "отлично", присуждается диплом с отличием.

Студент, получивший при защите выпускной квалификационной работы неудовлетворительную оценку, отчисляется из института с правом повторной защиты в течение трех лет после окончания института при представлении ходатайства и положительной характеристики с места работы и при условии, что он работает по специальности. В этом случае ГЭК устанавливает, может ли студент представить ко вторичной защите ту же работу с соответ-

вующей доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая должна быть установлена выпускающей кафедрой.

В случае повторной неудовлетворительной защиты студенту выдается академическая справка установленного образца или диплом о неполном высшем образовании.

Студентам, не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине, директором института может быть удлинён срок обучения до следующего периода работы ГЭК.

### **Оценивания сформированности компетенций при защите выпускной квалификационной работы**

Оценивание окончательных результатов выполнения выпускной квалификационной работы проводится в форме защиты студентом выпускной квалификационной работы перед комиссией. Состав комиссии утверждается директором НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в следующем порядке.

Студент в течение 5-7 минут излагает основные положения своей выпускной квалификационной работы:

- актуальность исследования, цели и задачи работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость;
- принятые пути решения поставленной задачи и полученные результаты;
- установленные закономерности изменения изучаемых характеристик в зависимости от различных параметров, оценка разработанных и используемых методик;
- выводы по проделанной работе, оценка полученных результатов, анализ выполнения поставленных целей.

После доклада студенту задаются вопросы. Вопросы могут задавать все члены комиссии.

После защиты выпускной квалификационной работы комиссия обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке. По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

### **4 Порядок апелляции результатов государственной итоговой аттестации**

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию института письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также выпускную квалификационную работу и отзыв руководителя (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии в присутствии обучающегося, подавшего апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворении апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные Институтом расписанием государственных аттестационных испытаний.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в Институте в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Для студентов, не проходивших сдачу государственного экзамена по уважительной причине, организуется сдача в сроки, предусмотренные для официальных пересдач. Студентам, не выполнившим или не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других подтвержденных документально случаях) предоставляется возможность выполнить и защитить выпускную квалификационную работу без отчисления из НИ РХТУ. Дополнительные заседания ГЭК организуются в установленные директором НИ РХТУ сроки не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим государственную итоговую аттестацию по уважительной причине.

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

**АННОТАЦИЯ  
программы  
Подготовка к процедуре защиты и  
защита выпускной квалификационной работы**

**1. Общая трудоемкость и формы контроля**

Общая трудоемкость ГИА составляет 216 ак. час. или 6 зачетных единиц (з.е).

Форма контроля: защита выпускной квалификационной работы

**2. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы**

Прохождение государственной итоговой аттестации предусмотрено в рамках блока Б3 «Государственная итоговая аттестация» ОПОП:

Б3.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

**3.Цель проведения государственной итоговой аттестации**

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой бакалавриата.

Таблица 2.1 – Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;
		УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинство и недостатки;
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;
		УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;
		УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;
		УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;



		УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;
		УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды;
		УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата;
		УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;
		УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;
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. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;
		УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный;
		УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции;
		УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях;
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем
		УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии
		УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и

		этические учения; УК-5.4.-Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;
		УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
		УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
		УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности
		УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности		
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. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
		УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
		УК-8.3.Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
		УК-8.4.Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техно-

		генного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК 9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
		УК 9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
		УК 9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК 10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения
		УК 10.2 Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению
		УК 10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции;
		УК 10.4 Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления

Таблица 2.2 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
	<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химиче-	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

	<p>ский эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p><b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик  <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе  <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>
<p>Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-3</b>  Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности  <b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>
<p>Представление результатов профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-4</b>  Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p> <p><b>ОПК-5</b>  Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности  <b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик  <b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p> <p><b>ОПК-5.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля  <b>ОПК-5.2.</b> Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности  <b>ОПК-5.3.</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности</p>
	<p><b>ОПК-6</b>  Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке  <b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры  <b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе  <b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p>

Профессиональные компетенции определены Институтом самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (см. таблица 1) и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обоб-

щения опыта работы, проведения консультаций с работодателями отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

Таблица 2.3 – Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (проф-стандарт, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>				
<b>Научно-исследовательский тип задач</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК-1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <b>ПК-1.5</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	ПС:40.011 Обобщение опыта работы
		<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК-2.1.</b> Владеет методами первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК-2.2</b> Знает методы анализа научнотехнической информации <b>ПК-2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК-2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности
<b>Технологический тип задач</b>				
Проведение работ	химические эле-	<b>ПК-3</b>	<b>ПК-3.1.</b> Умеет пользо-	ПС:02.013

по контролю качества фармацевтического производства	менты, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.2.</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве <b>ПК-3.4.</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
		<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-4.1.</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <b>ПК-4.2.</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

			результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	
Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК 5</b> Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более высокой квалификации.	<b>ПК-5.1.</b> Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации <b>ПК-5.2.</b> Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства. <b>ПК-5.3.</b> Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме <b>ПК-5.4.</b> Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации	ПС:40.010 ПС:19.002 ПС:26.013 ПС:26.009 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

#### 4. Содержание государственной итоговой аттестации

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
2	Выпускная квалификационная работа	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

#### 5. Дополнительная информация

По результатам государственной итоговой аттестации выпускников Государственная экзаменационная комиссия по защите выпускных квалификационных работ принимает решение о присвоении им квалификации бакалавр по направлению подготовки 04.03.01, направленности (профилю) подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции» и выдаче диплома государственного образца.

Форма титульного листа к пояснительной записке к выпускной квалификационной работе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВО  
«Российский химико-технологический  
университет имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)

Химико-технологический факультет

**Кафедра «Общая и неорганическая химия»**

**Направление подготовки 04.03.01 «Химия»**

**Профиль подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
НА ТЕМУ:**

«.....»

**Заведующий кафедрой**  
д.х.н., доцент

\_\_\_\_\_ **Новиков А.Н.**

**Руководитель работы**  
*Степень, звание (должность)*

\_\_\_\_\_ **ФИО**

**Дипломник**  
студент группы

\_\_\_\_\_ **ФИО**

Новомосковск - 2022



**Форма листа задания к выпускной квалификационной работе  
Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВО  
«Российский химико-технологический  
университет имени Д.И. Менделеева»  
(Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева)**

**Химико-технологический факультет  
Кафедра «Общая и неорганическая химия»**

**Направление подготовки 04.03.01 «Химия»**

**Профиль подготовки «Анализ химической и фармацевтической продукции»**

**«Утверждаю»**

**Зав. кафедрой ОиНХ**

\_\_\_\_\_ **Новиков А.Н.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**З А Д А Н И Е**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ БАКАЛАВРА**

**студенту 4 курса гр. ХФ-22-1 (Фамилия Имя Отчество)**

1. Тема работы: «\_\_\_\_\_»

утверждена приказом по институту от «\_\_» \_\_\_\_\_ г. №

2. Срок сдачи студентом работы

3. Исходные данные к работе

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Перечень обязательного графического материала

Результаты исследований в виде графиков и таблиц



## Пример реферата

## РЕФЕРАТ

УДК 541.8

Термодинамические свойства растворов иодида калия в смешанном растворителе N-метилпирролидон – вода: Выпускная квалификационная работа / Ретинская Е.Р., рук. Новиков А.Н. – НИ РХТУ, каф. ОиНХ, 2022.

Пояснительная записка: С. 67, рис. 12, табл. 3, библи. 36 назв.

ТЕПЛОЁМКОСТЬ, ПЛОТНОСТЬ, ОБЪЁМ, КОНЦЕНТРАЦИЯ,  
ИОДИД КАЛИЯ, N – МЕТИЛПИРРОЛИДОН (НМП), ВОДА

Изучена литература по принципам использования растворителей для получения лекарственных средств, по факторам, влияющим на растворимость; изучены основные требования к растворителям, используемым для синтеза, выделения, очистки лекарственных веществ и приготовления лекарственных форм, классификация растворителей.

Экспериментально исследованы теплоёмкости и объёмные свойства трехкомпонентных растворов KI–МП–H<sub>2</sub>O при XMP=0,025 и 0,050 при температуре 298,15 К. Проведён анализ различных эффектов влияющих на исследуемые свойства.

Установлено определяющее значение взаимодействий МП–H<sub>2</sub>O на теплоёмкостные и объёмные свойства растворов.

Literature has been studied according to the principles of the use of solvents to obtain medicines on factors influencing solubility; basic requirements also has been studied to solvents used for synthesis, purification, refinery procedure of medicinal substances and manufacture of dosage forms, classification of solvents.

Heat capacities and volumetric properties of three-component solutions KI-MP-H<sub>2</sub>O at XMP = 0.025 and 0.050 has been experimentally explored at a temperature of 298.15 k. An analysis of the various effects influencing explored properties has been carried out. It has been found crucial importance of interactions MP-H<sub>2</sub>O on heat capacitive and volumetric properties of solutions.

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Общая и неорганическая химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является понимание внутренней логики, осмысление и систематизация представлений о неорганической химии с современной точки зрения.

Задачи преподавания дисциплины:

- научить студентов применять фундаментальные и прикладные знания при экспериментальном получении и рассмотрении свойств простых веществ и их соединений;
- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **ФТД.02 «Дополнительные главы неорганической химии»** реализуется в рамках факультативной части ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, прикладная информатика, а также знания, умения и навыки по химии, сформированные при получении полного среднего образования. Изучение дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин обязательной части ОПОП: Физическая химия, Коллоидная химия, Фармацевтическая химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен анализировать и	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

	интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа;
- современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований;
- химические свойства переходных металлов;
- роль периодической системы Д.И. Менделеева в развитии естественно - научных дисциплин.

**Уметь:**

- получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий;
- формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;
- использовать современные методы исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений, в том числе для нано-кристаллических и наноструктурированных объектов.

**Владеть:**

- навыками интерпретации результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений;
- навыками дизайна и синтеза неорганических соединений с заданными свойствами и создание функциональных материалов на их основе.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак. час. или 4 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

*Семестр 4*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108			

<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	1,89	68,35	51,26			
Лекции	0,94	34	25,5			
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,5			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа</b>	2,10	75,65	56,74			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
<b>Форма (ы) контроля:</b>	Зачет					
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,0097	0,35	0,26			

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Химические свойства f-элементов. Новые элементы. Химия нестехиометрических соединений.</b>	<b>48</b>		<b>12</b>		<b>12</b>				<b>24</b>
1.1	Химические свойства элементов. Лантаноиды.	10		2		2				6
1.2	Химические свойства элементов. Actиноиды.	10		2		2				6
1.3	Открытие новых элементов. Развитие ПС. Роль ПС в развитии естественно - научных дисциплин	14		4		4				6
1.4	Химия нестехиометрических соединений.	14		4		4				6
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов и современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований.</b>	<b>32</b>		<b>8</b>		<b>8</b>				<b>16</b>
2.1	Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов.	16		4		4				8
2.2	Современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований.	16		4		4				8
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Современные методы исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами</b>	<b>64</b>		<b>14</b>		<b>14</b>				<b>35,65</b>



	<b>неорганических соединений. Дизайн и синтез неорганических соединений с заданными свойствами</b>								
3.1	Использование современных методов исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений, в том числе для нано-кристаллических и наноструктурированных объектов.	16		4		4			8
3.2	Дизайн и синтез неорганических соединений с заданными свойствами, и создание функциональных материалов на их основе	49,65		10		10			29,65
	Подготовка к зачету	0,35		-		-			
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>		<b>34</b>		<b>34</b>			<b>75,65</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Химические свойства f-элементов. Новые элементы. Химия нестехиометрических соединений.**

#### 1.1. Химические свойства элементов. Лантаноиды.

История открытия. Биологическое действие лантаноидов. Нахождение в природе. Физические свойства. Полиморфизм. Химические свойства. Металлоорганические соединения. Тенденции в изучении элементов.

#### 1.2. Химические свойства элементов. Actиноиды.

История открытия. Ядерные свойства важнейших изотопов трансплутониевых элементов. Нахождение в природе. Физические свойства. Химические свойства. Соли кислот. Тенденции в изучении элементов.

#### 1.3. Открытие новых элементов. Развитие ПС. Роль ПС в развитии естественно - научных дисциплин.

ПС важное звено в эволюции атомно-молекулярного учения. Уточнение представлений о простых веществах и соединениях. Влияние ПС на разработку теории строения атомов и возникновение понятия изотопии. Научная постановка проблемы прогнозирования в химии, предсказание существования неизвестных элементов и их свойств, новых особенностей химического поведения уже открытых элементов. Периодическая система – важнейшая основа неорганической химии в областях синтеза веществ с заранее заданными свойствами, создании новых материалов, подборе специфических катализаторов для различных химических процессов.

#### 1.4. Химия нестехиометрических соединений.

Бертоллиды. Явления нестехиометрии. Нарушение периодичности кристаллической решетки. Идеальные монокристаллы. Реальные монокристаллы. Точечные и линейные дефекты. Соединения включения. Сверхпроводимость.

### **Раздел 2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов и современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований.**

#### 2.1. Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов.

Растворы неэлектролитов и электролитов. Физические свойства растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара раствора. Первый закон Рауля. Давление пара идеальных и реальных растворов. Отклонения от закона Рауля. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля для неэлектролитов. Эбулиоскопия и криоскопия. Химический потенциал жидкостей. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Предельно разбавленные растворы. Закон Генри.

#### 2.2. Современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований.

Теория сольвосистем. Кислоты в жидком аммиаке. Протонная теория. Электронная теория

Льюиса. Теории кислот и оснований: Лукса-Флуда, Усановича. Кислотноосновные взаимодействия. Реакции нейтрализации. Кислоты и основания в неорганической химии: закономерности изменения силы бескислородных и кислородсодержащих кислот, строение гидратированного протона, явление амфотерности.

**Раздел 3. Современные методы исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений. Дизайн и синтез неорганических соединений с заданными свойствами.**

3.1. Использование современных методов исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений, в том числе для нано-кристаллических и наноструктурированных объектов.

Современные проблемы химии, физики и технологии микро- и наноструктур кремниевой и углеродной электроники, субмикронных активных элементов. Современные вопросы микро- и нанотехнологий в сфере нанoeлектроники.

3.2. Дизайн и синтез неорганических соединений с заданными свойствами и создание функциональных материалов на их основе.

Полиядерные комплексы металлов с функциональными лигандами: разработка фундаментальных основ направленного синтеза соединений, сочетающих каталитические, магнитные и фотофизические свойства.

Разработка методов синтеза, изучение строения, магнитных и оптических свойств гомо- и гетерометаллических полиядерных комплексов *s*-, *p*-, *d*- и *f*-металлов с редокс- и фотофизически-активными лигандами.

Разработка методов синтеза, изучение строения и магнитных свойств гетерометаллических координационных соединений на основе орбитальновырожденных магнитоанизотропных комплексов *4d*- и *5d*-элементов.

Синтез, изучение антивирусной и антибактериальной активности комплексов переходных металлов с полифункциональными терпеноидами, бигуанидами и аминокислотами.

**7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	методы критического анализа и оценки современных научных достижений;	+	+	+
2	современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований;		+	
3	химические свойства переходных металлов;	+		
4	роль периодической системы Д.И. Менделеева в развитии естественно - научных	+		
	Уметь:			
1	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать			
2	формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных,	+	+	+
3	использовать современные методы исследования для установления взаимосвязи	+	+	+
	Владеть:			
1	навыками интерпретации результатов химических наблюдений с использованием	+	+	
2	навыками дизайна и синтеза неорганических соединений с заданными свойствами и			+

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

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	+	+	+
		УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	+	+	+
1	ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.	+	+	+
		ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	+	+	+
1	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Химические свойства элементов. Лантаноиды.	2
2	Раздел 1	Химические свойства элементов. Actinoиды	2
3	Раздел 1	Открытие новых элементов. Развитие ПС. Роль ПС в развитии естественно - научных дисциплин.	2
4	Раздел 1	Химия нестехиометрических соединений.	2
5	Раздел 1	Контрольная работа 1. Химические свойства f-элементов. Новые элементы. Химия нестехиометрических соединений	2
6	Раздел 2	Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Растворы неэлектролитов и электролитов.	2

8	Раздел 2	Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Предельно разбавленные растворы. Закон Генри.	2
9	Раздел 2	Современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований. Часть 1	2
10	Раздел 2	Современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований. Часть 2	2
11	Раздел 2	Контрольная работа 2: Свойства разбавленных растворов неэлектролитов и современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований.	2
12	Раздел 3	Современные вопросы микро- и нанотехнологий в сфере наноэлектроники.	2
13	Раздел 3	Полиядерные комплексы металлов с функциональными лигандами.	2
14	Раздел 3	Строение, магнитные и оптические свойства гомо- и гетерометаллических полиядерных комплексов <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - и <i>f</i> -металлов с редокс- и фотофизически-активными лигандами.	2
15	Раздел 3	изучение строения и магнитных свойств гетерометаллических координационных соединений на основе орбитальновырожденных магнитоанизотропных комплексов <i>4d</i> - и <i>5d</i> -элементов.	2
16	Раздел 3	Изучение антивирусной и антибактериальной активности комплексов переходных металлов с полифункциональными терпеноидами, бигуанидами и аминокислотами	2
17	Раздел 3	Контрольная работа 3. Современные методы исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений. Дизайн и синтез неорганических соединений с заданными свойствами	2

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума не предусмотрено

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (4 семестр).

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

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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

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

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

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

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

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

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

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

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

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

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

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

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

### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Неорганическая химия : в 3 т.: учеб. для вузов. т.1. Физико-химические основы органической химии / ред. Ю. Д. Третьяков . - М. : Академия, 2004. - 234 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Неорганическая химия : в 3 т.: учеб. для вузов. т.2. Химия непереходных элементов / ред. Ю. Д. Третьяков . - М. : Академия, 2004. - 366 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Неорганическая химия : в 3 т.: учеб. для вузов. т.3. Химия переходных элементов. кн.1 / ред. Ю. Д. Третьяков . - М. : Академия, 2004. - 349 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Неорганическая химия : в 3 т.: учеб. для вузов. т.3. Химия переходных элементов. кн.2 / ред. Ю. Д. Третьяков . - М. : Академия, 2004. - 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
<a href="#">Гусев, А. И.</a> Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И.Гусев. - 2-е изд., испр. . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 414 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Колмаков, А.Г. Основа технологий и применение наноматериалов [Электронный ресурс] : монография / А.Г. Колмаков, С.М. Баринов, М.И. Алымов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 208 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/59644">https://e.lanbook.com/book/59644</a> Дата обращения: 31.08.2017 г.	Да
Федотов, М.А. Ядерный магнитный резонанс в неорганической и координационной химии. Растворы и жидкости [Электронный ресурс] : монография / М.А. Федотов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 384 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/61912">https://e.lanbook.com/book/61912</a> Дата обращения: 31.08.2017 г.	Да

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).



### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Современная неорганическая химия*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест <u>20</u>	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

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

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

#### 13.2. Программное обеспечение

##### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

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

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

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Химические свойства f-элементов. Новые элементы. Химия нестехиометрических соединений	<p>Знать:</p> <p>методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований; химические свойства переходных металлов; роль периодической системы Д.И. Менделеева в развитии естественно - научных дисциплин.</p> <p>Уметь:</p> <p>получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 4)</p> <p>Оценка за практические занятия (семестр 4)</p>
	<p>формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;</p> <p>использовать современные методы исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений, в том числе для нано-кристаллических и наноструктурированных объектов.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками интерпретации результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений; навыками дизайна и синтеза неорганических соединений с заданными свойствами и создание функциональных материалов на их основе.</p>	<p>Оценка за <i>зачет</i> (семестр 4)</p>
Раздел 2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов и современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований	<p>Знать:</p> <p>методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа;</p>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 4)</p>
	<p>современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований;</p> <p>химические свойства переходных металлов;</p> <p>роль периодической системы Д.И. Менделеева в развитии естественно - научных дисциплин.</p>	



	<p style="text-align: center;">Владеть:</p> <p>навыками интерпретации результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений; навыками дизайна и синтеза неорганических соединений с заданными свойствами и создание функциональных материалов на их основе.</p>	<p>Оценка за <i>зачет</i> (семестр 4)</p>
--	---	---

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**ФТД.02 «Дополнительные главы неорганической химии»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. Час) составляет 144 ак. час. или 4 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

*Семестр 4*

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

Дисциплина **ФТД.02 «Дополнительные главы неорганической химии»** реализуется в рамках факультативной части ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, прикладная информатика, а также знания, умения и навыки по химии, сформированные при получении полного среднего образования. Изучение дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин обязательной части ОПОП: Физическая химия, Коллоидная химия, Фармацевтическая химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является понимание внутренней логики, осмысление и систематизация представлений о неорганической химии с современной точки зрения.

Задачи преподавания дисциплины:

- научить студентов применять фундаментальные и прикладные знания при экспериментальном получении и рассмотрении свойств простых веществ и их соединений;
- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Химические свойства f-элементов. Новые элементы. Химия нестехиометрических соединений.**

1.5. Химические свойства элементов. Лантаноиды.

История открытия. Биологическое действие лантаноидов. Нахождение в природе. Физические свойства. Полиморфизм. Химические свойства. Металлоорганические соединения. Тенденции в изучении элементов.

1.6. Химические свойства элементов. Actиноиды.

История открытия. Ядерные свойства важнейших изотопов трансплутониевых элементов. Нахождение в природе. Физические свойства. Химические свойства. Соли кислот. Тенденции в изучении элементов.

1.7. Открытие новых элементов. Развитие ПС. Роль ПС в развитии естественно - научных дисциплин.

ПС важное звено в эволюции атомно-молекулярного учения. Уточнение представлений о простых веществах и соединениях. Влияние ПС на разработку теории строения атомов и возникновение понятия изотопии. Научная постановка проблемы прогнозирования в химии, предсказание существования неизвестных элементов и их свойств, новых особенностей химического поведения уже открытых элементов. Периодическая система – важнейшая основа неорганической химии в областях синтеза веществ с заранее заданными свойствами, создании новых материалов, подборе специфических катализаторов для различных химических процессов.

1.8. Химия нестехиометрических соединений.

Бертоллиды. Явления нестехиометрии. Нарушение периодичности кристаллической решетки. Идеальные монокристаллы. Реальные монокристаллы. Точечные и линейные дефекты. Соединения

включения. Сверхпроводимость.

## **Раздел 2. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов и современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований.**

### **2.3. Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов.**

Растворы неэлектролитов и электролитов. Физические свойства растворов неэлектролитов. Давление насыщенного пара раствора. Первый закон Рауля. Давление пара идеальных и реальных растворов. Отклонения от закона Рауля. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля для неэлектролитов. Эбулиоскопия и криоскопия. Химический потенциал жидкостей. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля. Предельно разбавленные растворы. Закон Генри.

### **2.4. Современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований.**

Теория сольвосистем. Кислоты в жидком аммиаке. Протонная теория. Электронная теория Льюиса. Теории кислот и оснований: Лукса-Флуда, Усановича. Кислотноосновные взаимодействия. Реакции нейтрализации. Кислоты и основания в неорганической химии: закономерности изменения силы бескислородных и кислородсодержащих кислот, строение гидратированного протона, явление амфотерности.

## **Раздел 3. Современные методы исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений. Дизайн и синтез неорганических соединений с заданными свойствами.**

### **3.3. Использование современных методов исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений, в том числе для нано-кристаллических и наноструктурированных объектов.**

Современные проблемы химии, физики и технологии микро- и наноструктур кремниевой и углеродной электроники, субмикронных активных элементов. Современные вопросы микро- и нанотехнологий в сфере наноэлектроники.

### **3.4. Дизайн и синтез неорганических соединений с заданными свойствами, и создание функциональных материалов на их основе.**

Полиядерные комплексы металлов с функциональными лигандами: разработка фундаментальных основ направленного синтеза соединений, сочетающих каталитические, магнитные и фотофизические свойства.

Разработка методов синтеза, изучение строения, магнитных и оптических свойств гомо- и гетерометаллических полиядерных комплексов *s*-, *p*-, *d*- и *f*-металлов с редокс- и фотофизически-активными лигандами.

Разработка методов синтеза, изучение строения и магнитных свойств гетерометаллических координационных соединений на основе орбитальновырожденных магнитоанизотропных комплексов *4d*- и *5d*-элементов.

Синтез, изучение антивирусной и антибактериальной активности комплексов переходных металлов с полифункциональными терпеноидами, бигуанидами и аминокислотами.

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

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

### ***Знать:***

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа;
- современные понятия о строении и свойствах кислот и оснований;
- химические свойства переходных металлов;
- роль периодической системы Д.И. Менделеева в развитии естественно - научных дисциплин.

### ***Уметь:***

- получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий;

- формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

- использовать современные методы исследования для установления взаимосвязи между составом, строением и свойствами неорганических соединений, в том числе для нано-кристаллических и наноструктурированных объектов.

**Владеть:**

- навыками интерпретации результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений;

- навыками дизайна и синтеза неорганических соединений с заданными свойствами и создание функциональных материалов на их основе.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	1,89	68,35	51,26			
Лекции	0,94	34	25,5			
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,5			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа</b>	2,10	75,65	56,74			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
<b>Форма (ы) контроля:</b>	Зачет					
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,0097	0,35	0,26			

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«код и наименование дисциплины»

основной образовательной программы \_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки,

направленность (профиль))

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.



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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является подготовка студентов в области теоретических знаний и формирования практических навыков коммуникативных практик в деловой сфере и межличностных отношениях.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о природе и сущности общения и коммуникационных процессах управления;
- получение определенного уровня умений ведения деловых переговоров, встреч, совещаний, телефонных разговоров;
- приобретение и формирование навыков позитивного общения на основе взаимопонимания, преодоления коммуникативных барьеров, личного влияния и коммуникативной компетентности будущего специалиста.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Иностранный язык» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1,2,3 и 4 семестрах на 1 и 2 курсах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: История, Философия, Культурология.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции (); УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;</li><li>• требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;</li><li>• основные способы работы над языковым и речевым материалом;</li><li>• основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</li></ul> <b>Уметь:</b> <b>в области аудирования:</b> воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию; <b>в области чтения:</b> понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов

			<p>(информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;</p> <p><b>в области говорения:</b> начинать, вести/поддерживать и заканчивать <i>диалог-расспрос</i> об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;</p> <p><b>в области письма:</b> заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;</li> <li>• компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> <li>• стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>• приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul>
--	--	--	---

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 час или 9 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 и 4 семестрах

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час				
		1	2	3	4	
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>190,35</b>	<b>46,35</b>	<b>46,35</b>	<b>46,35</b>	<b>51,3</b>	
<b>Контактная работа,</b>	<b>190,35</b>	<b>46,35</b>	<b>46,35</b>	<b>46,35</b>	<b>51,3</b>	
в том числе:	-	-				
Практические занятия (ПЗ)	138	34	34	34	36	
Индивидуальная работа (ИР)	50	12	12	12	14	
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,35	0,35	0,35	0,35	0,3	
Вид аттестации (экзамен)						
Консультации					1	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>97,95</b>	<b>25,65</b>	<b>25,65</b>	<b>25,65</b>	<b>21</b>	
В том числе:						
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником )						
Проработка практического материала	40	10	10	10	10	
Подготовка к лабораторным занятиям						
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Внеаудиторные практические задания	41	10	10	10	11	
Подготовка к тестированию	15	5	5	5		
Промежуточная аттестации ( <b>зачет, экзамен</b> )	1,95	0,65	0,65	0,65		
Подготовка к сдаче экзамена					35,7	
<b>Общая трудоемкость</b>	час. з.е.	<b>324</b> <b>9</b>	<b>72</b> <b>2</b>	<b>72</b> <b>2</b>	<b>72</b> <b>2</b>	<b>108</b> <b>3</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	ак. часов							
			в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции и	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Тема 1. Личные связи и контакты.	10		-		6		-		4
2	Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	8		-		4		-		4
3	Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	12		-		6		-		6
4	Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	12		-		6		-		6

5	Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	10		-	4		-		6
6	Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	10		-	4		-		6
7	Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	10		-	4		-		6
8	Тема 8. Общение по телефону.	12		-	6		-		4
9	Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.	12		-	6		-		6
10	Тема 10. Составление резюме.	12		-	6		-		6
11	Тема 11. Устройство на работу.	12		-	6		--		6
12	Тема 12. Деловая переписка.	12		-	6		-		6
13	Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.	12		-	4		-		8
14	Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	12		-	6		-		6
15	Тема 15. Столица страны изучаемого языка.	12		-	6		--		6
16	Тема 16. Города страны изучаемого языка.	12		-	6		-		6
17	Тема 17. Страны изучаемого языка.	12		-	6		-		6
18	Тема 18. Обычай и традиции страны изучаемого языка	12		-	6		-		6
19	Тема 19. Развитие и современный уровень электроснабжения в странах изучаемого языка.	12		-	4		-		6
20	Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.	12		-	6		-		6
21	Тема 21. Москва – столица России.	12		-	6		-		6
22	Тема 22. Мой родной город.	12		-	6		-		6
23	Тема 23. Образование в России.	12		-	6		-		6
24	Тема 24. Обычай и традиции в России.	12		-	6		-		6
25	Тема 25. Развитие и современный уровень электроснабжения в России.	10		-	6		-		4
	Подготовка к экзамену	36		-	-		-		36
	<b>ИТОГО</b>	324			138		-		186

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Личные связи и контакты.	О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.
	Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.	Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.	Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.
	Выдающиеся личности стран изучаемого языка.	Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.
	Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.	Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.
	Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.	Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.
	Общение по телефону.	Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.
	Контакты в профессиональной сфере.	В офисе. Деловые переговоры.
	Составление резюме.	Правила составления резюме.
	Устройство на работу.	Поиск работы. Собеседование.
	Деловая переписка.	Правила оформления деловых писем.
	Роль иностранного языка в будущей профессии.	Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.
	Социокультурный портрет страны изучаемого языка.	Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
	Столица страны изучаемого языка.	Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
	Города страны изучаемого языка.	Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.
	Страны изучаемого языка.	Англоговорящие страны. Основная информация.
	Обычаи и традиции страны изучаемого языка.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
	Развитие и современный уровень химии в странах изучаемого языка	История развития химии, современный уровень развития химии.
	Социокультурный портрет Российской Федерации.	История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.
	Москва – столица России.	История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.
	Мой родной город.	История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.
	Образование в России.	История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.
	Обычаи и традиции в России.	Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.
	Развитие и современный уровень химии в России.	История развития химии, современный уровень химии.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1-4,6,7,8,9	Раздел 5,15,16,17,18	Раздел 10-13,14	Раздел 19,25	Раздел 20-24

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p><b>УК-4.1</b> Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p><b>УК-4.2</b> Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный</p> <p><b>УК-4.3</b> Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p><b>УК-4.4</b> Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;</li> <li>• основные способы работы над языковым и речевым материалом;</li> <li>• основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</li> </ul>	+	+	+	+	+
			<p><b>Уметь:</b></p> <p><i>в области аудирования:</i> воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;</p> <p><i>в области чтения:</i> понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;</p>	+		+	+	



			<p><b>в области говорения:</b>  начинать,  вести/поддерживать и  заканчивать <i>диалог-  расспрос</i> об увиденном,  прочитанном, диалог-  обмен мнениями и  диалог-  интервью/собеседовани  е при приеме на работу,  соблюдая нормы  речевого этикета, при  необходимости  используя стратегии  преодоления  затруднений в процессе  коммуникации  (переспрос,  перефразирование и  др.); расспрашивать  собеседника, задавать  вопросы и отвечать на  них, высказывать свое  мнение, просьбу,  отвечать на  предложение  собеседника (принятие  предложения или  отказ); делать  сообщения и  выстраивать монолог-  описание, монолог-  повествование и  монолог-рассуждение;  участвовать в анализе  или обсуждении  проблемы;</p> <p><b>в области письма:</b>  заполнять формуляры и  бланки  прагматического  характера; вести запись  основных мыслей и  фактов (из  аудиотекстов и текстов  для чтения), а также  запись тезисов устного  выступления/письменн  ого доклада по  изучаемой  проблематике;  поддерживать контакты  при помощи  электронной почты  (писать электронные  письма личного  характера) и форумов  (анализировать и  обсуждать письменные  работы  одноруппников);  писать эссе на  заданную тему;  выполнять письменный  перевод печатных  текстов с иностранного  языка на русский и  с русского языка на  иностраннй в рамках  профессиональной</p>					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

			сферы общения;					
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;</li> <li>- компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> <li>- стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>- приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul>	+	+	+		

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	1	Грамматика. Порядок слов в простом предложении. Личные местоимения. Спряжение глаголов to be, to have. Порядковые числительные. Обороты there is \ there are Дополнительные придаточные предложения. Устная тема. About myself. My family and my friends.	6
2	2	Грамматика. Сложное дополнение с глаголами to want, would like, to expect. Местоимения some, any и их производные. Прямое, косвенное и предложное дополнения. Объектный падеж личных местоимений. Устная тема. Travelling. Going abroad. At the customs.	4
3	3	Грамматика. Количественные числительные. Количественные прилагательные. Наречия. Определительные придаточные предложения. Устная тема.	6

		At the hotel. Reserving a room.	
4	4	Грамматика. Настоящее простое время Устная тема. Meals. At the restaurant	6
5	5	Грамматика. Прошедшее простое время Устная тема. Famous people, scientists, their biography and achievements.	6
6	6	Грамматика. Будущее простое время. Употребление настоящего времени в значении будущего в условных и временных придаточных предложениях. Дополнительные придаточные предложения. Устная тема. Health. Air, water, Earth pollution. Environmental protection.	6
7	7	Грамматика. Времена групп Continuous и Perfect. Устная тема. The problems of the youth. Internet. Free time.	6
8	8	Грамматика. Настоящее, прошедшее и будущее простое время. Страдательный залог. Устная тема. Business contacts. Speaking on the phone. At the office	4
9	9	Грамматика. Образование страдательного залога во временах группы Continuous. Устная тема. Business negotiations.	6
10	10	Грамматика. Образование страдательного залога во временах группы Perfect. Устная тема. Resume.	6
11	11	Грамматика. Предпрошедшее время. Согласование времен. Устная тема. Searching for a job. The interview.	6
12	12	Грамматика. Инфинитив. Инфинитивные обороты. Устная тема. Business letters.	6
13	13	Грамматика. Неопределенные местоимения. Именные безличные предложения, сложносочиненные предложения. Устная тема. My future profession. English is an international language.	8
14	14	Грамматика Модальные глаголы. Устная тема. Great Britain, history, political, economic and cultural peculiarities.	6
15	15	Грамматика Придаточные предложения времени, понятие о причастии настоящего времени. Устная тема. London, its history and sights.	6
16	16	Грамматика Причастие II, формы и функции. Устная тема. The great cities of GB and the USA.	6
17	17	Грамматика Perfect Participle. Независимый причастный оборот. Устная тема English speaking countries.	6
18	18	Грамматика. The Gerund Устная тема. Customs and traditions. The way of life.	6
19	19	Грамматика. Сослагательное наклонение. Устная тема.	6

		The chemistry in the English-speaking countries, its history and development.	
20	20	Грамматика. Условные придаточные предложения. Устная тема. Russian Federation: history, politics, economics, culture.	6
21	21	Грамматика. Прямая и косвенная речь. Придаточные предложения причины. Устная тема. Moscow, its history, sights.	6
22	22	Грамматика. Многозначность глаголов shall, will, should, would. Устная тема. My native town.	6
23	23	Грамматика. Составные союзы и предлоги. Устная тема. The development of the system of education in Russia. Novomoskovsk Institute.	6
24	24	Грамматика. Цепочка определений. Устная тема. Customs and traditions in Russia. The way of life	6
25	25	Грамматика. Функции и перевод слов one, that. Усилительная конструкция it is ... who (that) Устная тема. The chemical technology of Russia.	4

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

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

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

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

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

### **Практические занятия**

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

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

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

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

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

#### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

### **Организация лекционных занятий**

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

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

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

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

### **Организация практических занятий**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Студентам следует:

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

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

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

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

К заданиям открытой формы относятся:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Студентам рекомендуется:

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



Ответ должен быть аргументированным.

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

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

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

Студентам следует:

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

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

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

#### **Вопросы для самопроверки:**

#### **ЧТЕНИЕ**

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

T (True) if the statement agrees with the text

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

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

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

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

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

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

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

People frequently become shopaholics because their lives are emotionally empty. It is often a sign of chronic depression. People fill their lives with “things” because they can't face their own unhappiness. Shopping then becomes a form of therapy. According to experts, women are particularly prone to this sort of behavior. This may be because so much advertising is targeted at women. Magazine and television advertising aimed at them as career women, wives and mothers, puts women under a lot of pressure to buy.

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

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

Unlike a dependency on alcohol or drugs, an addiction to shopping and spending money is less easy to detect but, as

with other forms of addiction, the “shopaholic” is also in need of professional help. It seems, then, that the solution to the problem lies with the therapists who specialize in this disorder, and with the patients themselves. Getting to the root of the shopaholic’s depression and helping the shopaholic to face up to and cope with the real problems that trigger their shopping mania is the only practical approach. Buying yet another dress is not the answer.

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

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

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

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

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

## ПИСЬМО

### Task 1

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

## ГОВОРЕНИЕ

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

You should say:

- who this person is
- when you first met this person
- what sort of person he/she is

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

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

### Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

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

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

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

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

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

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

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

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

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

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. «Английский язык для химиков: Учебник для химико-технологических специализированных вузов-3-е изд., испр. и доп.-М.: «Издательский дом Альянс», 2009.-400с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. Учебное пособие по развитию навыков устной речи. 1 часть /ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012. – 60с.	1. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691</a> (дата обращения 20.06.2022)	Да
2. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И.	2.	Да

«Английский язык». Учебное пособие по практике устной речи. Часть 2 / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 80с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691</a> (дата обращения 20.06.2022)	

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).
1. Страница кафедры «Русский язык гуманитарные дисциплины» - Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html> (дата обращения 20.06.2022)
2. Учебные материалы кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины» на сайте ВУЗа - Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128> (дата обращения 20.06.2022)

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)

Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 (корпус 4) ул. Дружбы, 8	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10.	

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

#### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

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

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

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

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. Личные связи и контакты.	<b>Знать:</b> • социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;	уо, ДЗ
Раздел 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.	• требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;	уо, ДЗ
Раздел 3. Контакты в ситуациях бытового	• основные способы работы над языковым и речевым материалом;	уо, ДЗ

общения. В отеле.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <p><b>в области аудирования:</b> воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;</p> <p><b>в области чтения:</b> понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;</p> <p><b>в области говорения:</b> начинать, вести/поддерживать и заканчивать <i>диалог-расспрос</i> об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;</p> <p><b>в области письма:</b> заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одногруппников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;</li> <li>• компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> <li>• стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>• приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной</li> </ul>	
Раздел 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки.		yo, ДЗ
Раздел 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.		yo, ДЗ
Раздел 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.		yo, ДЗ, Т
Раздел 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.		yo, ДЗ
Раздел 8. Общение по телефону.		yo, ДЗ,
Раздел 9. Контакты в профессиональной сфере.		yo, ДЗ
Раздел 10. Составление резюме.		yo, ДЗ
Раздел 11. Устройство на работу.		yo, ДЗ
		Т
		yo, ДЗ
Раздел 12. Деловая переписка.		yo, ДЗ
		yo, ДЗ
Раздел 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.		yo, ДЗ
		yo, ДЗ
		yo, ДЗ
Раздел 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.		Т
		yo, ДЗ
Раздел 15. Столица страны изучаемого языка.	yo, ДЗ	
	yo, ДЗ	
Раздел 16. Города страны изучаемого языка.	yo, ДЗ	
Раздел 17. Страны изучаемого языка.	yo, ДЗ	
Раздел 18. Обычаи и традиции страны изучаемого	yo, ДЗ	
	Т	

языка	литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.	
Раздел 19. Развитие и современный уровень химии в странах изучаемого языка.		
Раздел 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.		
Раздел 21. Москва – столица России.		
Раздел 22. Мой родной город.		
Раздел 23. Образование в России.		
Раздел 24. Обычаи и традиции в России.		
Раздел 25. Развитие и современный уровень химии в России.		

\*уо – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

Т – выполнение теста

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
 Б1.0.01 Иностранный язык

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

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

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

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

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

Задачи преподавания дисциплины:

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

**4. Содержание дисциплины**

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



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

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;</li> <li>требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;</li> <li>основные способы работы над языковым и речевым материалом;</li> <li>основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</li> </ul>

		<p>с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции; УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <p><b>в области аудирования:</b> воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;</p> <p><b>в области чтения:</b> понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;</p> <p><b>в области говорения:</b> начинать, вести/поддерживать и заканчивать <i>диалог-расспрос</i> об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;</p> <p><b>в области письма:</b> заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;</li> <li>• компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> </ul>
--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>• приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul>
--	--	--	--

#### 6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы) час				
		1	2	3	4	
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>190,35</b>	<b>46,35</b>	<b>46,35</b>	<b>46,35</b>	<b>51,3</b>	
<b>Контактная работа,</b>	<b>190,35</b>	<b>46,35</b>	<b>46,35</b>	<b>46,35</b>	<b>51,3</b>	
в том числе:	-	-				
Практические занятия (ПЗ)	138	34	34	34	36	
Индивидуальная работа (ИР)	50	12	12	12	14	
Контактная работа – промежуточная аттестация	1,35	0,35	0,35	0,35	0,3	
Вид аттестации (экзамен)						
Консультации					1	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>97,95</b>	<b>25,65</b>	<b>25,65</b>	<b>25,65</b>	<b>21</b>	
В том числе:						
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником )						
Проработка практического материала	40	10	10	10	10	
Подготовка к лабораторным занятиям						
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Внеаудиторные практические задания	41	10	10	10	11	
Подготовка к тестированию	15	5	5	5		
Промежуточная аттестации ( <b>зачет, экзамен</b> )	1,95	0,65	0,65	0,65		
Подготовка к сдаче экзамена					35,7	
<b>Общая трудоемкость</b>	час. з.е.	<b>324</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
		<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.01 Иностранный язык»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 04.03.01 «Химия»  
 Направленность (профиль) подготовки «Анализ химической и фармацевтической  
 продукции»

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

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

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

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

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

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

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

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

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи преподавания дисциплины являются:

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

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплине (модуле) «Философия».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

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

			сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.
--	--	--	--

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.			в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
	з.е.	акад. ч	астр. ч.	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	<b>144</b>	<b>108</b>	-
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>1,93</b>	<b>69,3</b>	<b>52,1</b>	-
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	1,89	68	51,1	-
<b>В том числе:</b>				-
Лекции	0,2	18	13,5	-
Практические занятия	0,94	34	25,6	-
Индивидуальная работа	0,44	16	12	-
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	0,02	1	0,76	-
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	<b>0,01</b>	0,3	<b>0,24</b>	-
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	<b>1,08</b>	<b>39</b>	<b>29,3</b>	-
в том числе:				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	<b>1,08</b>	<b>39</b>	<b>29,3</b>	-
<b>Форма(ы) контроля:</b>	<b>Экзамен</b>			
Подготовка к экзамену	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>	<b>26,8</b>	-

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Индивидуальная работа ИР	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки	13		2		4		2		5
2	Исследователь и исторический источник	13		2		4		2		5
3	Особенности становления государственности в России и мире	13		2		4		2		5
4	Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье	13		2		4		2		5
5	Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации	13		2		4		2		5
6	Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки	14		4		4		2		4



	модернизации и промышленный переворот								
7	Россия и мир в XX веке	14		2		6		2	4
8	Россия и мир в XXI веке	14		2		4		2	6
	Подготовка к экзамену	35,7							
	Вид аттестации (экзамен)	0,3							
	Консультации перед экзаменом	1							
	<b>ИТОГО</b>	144		18		34		16	39

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.</b>	Место истории в системе наук. Объект и предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии. Основные направления современной исторической науки.
2	<b>Исследователь и исторический источник</b>	Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.
3	<b>Особенности становления государственности в России и мире</b>	Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности. Территория России в системе Древнего мира. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Варварские королевства. Государство франков. Меровинги и Каролинги. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв. Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социально-экономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси. Эволюция древнерусской государственности в XI-XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства. Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси.
4	<b>Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье</b>	Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Образование монгольской державы. Социальная структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Экспансия Запада. Александр Невский. Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель.
5	<b>Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации</b>	XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения. Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси. «Смутное время». Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.
6	<b>Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот</b>	XVIII в. в европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства. Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка. Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм,

		<p>дарвинизм.</p> <p>Попытки реформирования политической системы России при Александре I; проекты М.М. Сперанского и Н.Н. Новосильцева. Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Российское самодержавие и «Священный Союз». Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в.: причины и последствия. Внутренняя политика Николая I. Россия и Кавказ. Реформы Александра II. Предпосылки и причины отмены крепостного права.</p>
7	<b>Россия и мир в XX веке</b>	<p>Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья.</p> <p>Реформы С.Ю.Витте. Русская деревня в начале века. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.</p> <p>Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика. Опыт думского «парламентаризма» в России. I мировая война: предпосылки, ход, итоги. Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях общенационального кризиса в России и революции в России в 1917 г.</p> <p>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций.</p> <p>Политические, социальные, экономические истоки и предпосылки формирования нового строя в Советской России. Структура режима власти. Возвышение И.В.Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939-1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма. Причины и цена победы. Консолидация советского общества в годы войны.</p> <p>Превращение США в сверхдержаву. Новые международные организации. Карибский кризис (1962 г.). Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового общественного развития. Гонка вооружений (1945-1991); распространение оружия массового поражения (типы, системы доставки) и его роль в международных отношениях.</p> <p>Стагнация в экономике и предкризисные явления в конце 70-х – начале 80-х гг. в стране. Вторжение СССР в Афганистан и его внутри- и внешнеполитические последствия. Власть и общество в первой половине 80-х гг. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Цели и основные этапы «перестройки» в экономическом и политическом развитии СССР. ГКЧП и крах социалистического реформаторства в СССР. Распад КПСС и СССР. Образование СНГ. Россия и СНГ. Россия в системе мировой экономики и международных связей.</p>
8	<b>Россия и мир в XXI веке</b>	<p>Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира. Повышение роли КНР в мировой экономике и политике. Расширение ЕС на восток. «Зона евро». Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России.</p> <p>Россия в начале XXI века. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Модернизация общественно-политических отношений. Социально-экономическое положение РФ в период 2001-2017 гг. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Внешняя политика РФ.</p>

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции и (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине							
			Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p>УК-5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса,</li> <li>- основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;</li> <li>- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней;</li> <li>- выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории</li> </ul>	+	+	+	+	+	+	+	+
			<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исторически мыслить,</li> <li>- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;</li> <li>- выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;</li> <li>- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения</li> </ul>	+	+	+	+	+	+	+	+
			<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа исторических источников,</li> <li>- навыками преобразования информации в знание;</li> <li>- навыками осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.</li> </ul>	+	+	+	+	+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	1	История в системе социально-гуманитарных наук	2
2	1	История в системе социально-гуманитарных наук.	2

3	2	Исследователь и исторический источник	2
4	2	Групповая дискуссия по вопросам исследования исторической науки и исторических источников.	2
5	3	Особенности становления государственности в России.	2
6	3	Групповая дискуссия по вопросам становления государственности в мире.	2
7	4	Русь в XIII-XV вв. и европейское средневековье	2
8	4	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XIII-XV вв.	2
9	5	Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном. Смутное время.	2
10	5	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XVI-XVII вв. Контрольная работа по темам: 1-5	2
11	6	Реформы Петра I. Россия на рубеже XVIII-XIX вв.	2
12	6	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению развития России и мира в XVIII-XIX вв.	2
13	7	Место XX в. во всемирно-историческом процессе.	2
14	7	СССР во второй мировой войне. Тоталитаризм перед распадом.	2
15	7,8	Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XX в.	2
16	8	Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Россия в начале XXI в.	2
17	8	Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XXI в. Бланковое тестирование по всем разделам курса.	2

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

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

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

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

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

### **Практические занятия**

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

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

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

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

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

#### **Основные принципы обучения**

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

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

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении

материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

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

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

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

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

### **Организация лекционных занятий**

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

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

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

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

### **Организация практических занятий**

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

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

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

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

### **Организация индивидуальной работы (ИР)**

Одним из видов индивидуальной работы (ИР) преподавателя со студентами является формирование и развитие у них творческой научной деятельности. В процессе выполнения задания студентами готовятся сообщения, доклады, презентации по изучаемым темам.

Студенты, склонные к исследовательской работе, имеют возможность под руководством преподавателя попробовать свои силы в научном поиске и творчестве, подготовить материалы для участия в научных конференциях различного уровня, конкурсах по изучаемой дисциплине.

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

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

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

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

Студентам следует:

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

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

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

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

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

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

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

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

##### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

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

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

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

К заданиям открытой формы относятся:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

Студентам рекомендуется:

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

Ответ должен быть аргументированным.

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

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

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

Студентам следует:

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

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Зуев, М. Н. История России до XX века : учебник и практикум для вузов / М. Н. Зуев, С. Я. Лавренов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01311-5. - Текст : электронный	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: : <a href="https://biblio-online.ru/bcode/451922">https://biblio-online.ru/bcode/451922</a> (дата обращения: 18.06.2022). Реквизиты документа договора с ЭБС: № 33.03-Р-2.0-3196/2022	Да
О-2. Личман, Б. В. История России с древнейших времен до конца XIX века: учебное пособие для вузов / Б. В. Личман. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10595-7. Текст : электронный	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/430893">https://biblio-online.ru/bcode/430893</a> (дата обращения: 18.06.2022).	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. История России в 2 ч. Часть 2. XX — начало XXI века : учебник для академического бакалавриата / Л. И. Семенникова [и др.] ; под редакцией Л. И. Семенниковой. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08972-1. - Текст : электронный.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/434660">https://biblio-online.ru/bcode/434660</a> (дата обращения: 18.06.2022).	Да
Д-2 Шакиров Ю.А. История комсомольской организации НФ МХТИ им. Д.И. Менделеева / ФГБОУ ВПО Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2019. 73 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 18.06.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).
4. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 18.06.2022).
5. Учебный курс «История» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.. Кафедра Русский язык и гуманитарные дисциплины. Электронное правительство. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180> (дата обращения: 18.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 18.06.2022).
7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 18.06.2022).
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 18.06.2022).
9. Философская и историческая электронная библиотека - <http://www.philosophylib1.narod.ru/> (дата обращения 18.06.2022).
10. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2022, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
11. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2021. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2021 г., срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2023 г.
12. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 427).	приспособлено*
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).	приспособлено*
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 425).	приспособлено*
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).	приспособлено*
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)</i>	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер	приспособлено*

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthelhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthelhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthelhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthelhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки.	<b>знать:</b> - закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, - основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;	yo, ДЗ
Раздел 2. Исследователь и исторический источник	- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; - выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории	yo, ДЗ
Раздел 3. Особенности становления государственности в России и мире.	<b>уметь:</b> - исторически мыслить, - соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;	yo, ДЗ
Раздел 4. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье.	- выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; - извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .	yo, ДЗ
Раздел 5. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.	<b>владеть:</b> - навыками анализа исторических источников, - навыками преобразования информации в знание; - навыками осмысления процессов, событий и явлений в	yo, ДЗ КР
Раздел 6. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот	России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.	yo, ДЗ
Раздел 7. Россия и мир в XX веке.		yo, ДЗ
Раздел 8. Россия и мир в XXI веке.		yo, ДЗ, Т

\*yo – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 69,3 часов, из них: лекционные 18, практические занятия 34, индивидуальная работа 16. Самостоятельная работа студента 39 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения во 2 семестре на 1 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплине (модуле) «Философия».

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области исторического осмысления закономерностей общественного развития и на этой основе формирования гражданской ответственности, патриотизма.

Задачи преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о закономерностях, движущих силах и этапах исторического процесса, основных событиях и процессах мировой и отечественной истории;
- приобретение знаний о выдающихся деятелях отечественной и всеобщей истории;
- формирование и развитие умений исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- формирование и развитие умений извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения;
- приобретение и формирование навыков анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

**4 Содержание дисциплины**

История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исследователь и исторический источник. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в XX веке. Россия и мир в XXI веке.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
- придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4);

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней; выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории

**Уметь:**

- исторически мыслить, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;
- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .

**Владеть:**

- навыками анализа исторических источников, преобразования информации в знание, осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

#### 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 2*

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.			в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
	з.е.	акад. ч	астр. ч.	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108	-
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	1,93	69,3	52,1	-
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	1,89	68	51,1	-
<b>В том числе:</b>				-
Лекции	0,2	18	13,5	-
Практические занятия	0,94	34	25,6	-
Индивидуальная работа	0,44	16	12	-
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	0,02	1	0,76	-
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	0,01	0,3	0,24	-
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	1,08	39	29,3	-
в том числе:				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,08	39	29,3	-
<b>Форма(ы) контроля:</b>	<b>Экзамен</b>			
<b>Подготовка к экзамену</b>	0,99	35,7	26,8	-

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 04.03.01 «Химия»  
 Направленность (профиль) подготовки «Анализ химической и фармацевтической  
 продукции»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСТОРИЯ ХИМИИ

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является - изучение развития химической науки от древнейших времен до современных мировоззрений, обеспечивая студентов системой методологических и историко-химических знаний, необходимых для приведения в единую систему теоретических знаний, полученных при изучении химических дисциплин, что необходимо для формирования научного типа мышления.

Задачи преподавания дисциплины :

- раскрыть роль исторического подхода в установлении взаимосвязи между естественнонаучными и гуманитарными предметами на примере химических исследований;
- показать, что история химии является частью химии и истории культуры;
- показать неразрывность истории и методологии химии,
- дать развернутое определение химии, охарактеризовать ее специфику и место среди других естественных наук;
- формирование химических представлений и понятий во времени и пространстве.
- доказать, что вопросы возникновения и развития основ химических знаний связываются с вопросами истории развития общественного сознания и достижениями в других областях научных знаний;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.06 История химии** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Ознакомительная практика и является основой для последующих дисциплин: Фармацевтическая химия, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Химическая технология, Дополнительные главы неорганической химии, Научно-исследовательская работа, Технологическая практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок,

		формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.
	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p>УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p> <p>УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов;
- структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;
- содержание и основные особенности современной химии;
- основные этапы развития химии, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков,
- место химии в современном мире, в науках о жизни и в науках о земле и ее роль в мировоззрении личности.

***Уметь:***

- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;
- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;

***Владеть:***

- навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций;
- логикой исторического развития химии.
- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72	54			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1.22	44.35	32.94			
Лекции	0.5	18	13.5			
Практические занятия (ПЗ)	0.44	16	11.88			
<b>Самостоятельная работа</b>	0.78	27.65	21.06			
Реферат	0.14	5	3.78			
Подготовка к практическим занятиям	0.22	8	5.94			
Подготовка к контрольным пунктам	0.14	5	3.78			
<b>Индивидуальная работа</b>	0.28	10	7.56			
<b>Контактная работа промежуточная аттестация</b>	0.0097	0.35	0.26			
<b>Форма контроля:</b>	зачет					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов						
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	<b>Раздел 1.</b> История химии как часть химии и как часть истории науки и культуры; часть общей истории естествознания	<b>6</b>		2		2		2
2.	<b>Раздел 2.</b> Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Алхимия, иатрохимия.	<b>12</b>		3		3		6
3.	<b>Раздел 3.</b> Химия XVII-XVIII в.в.	<b>8</b>		2		2		4

4.	Раздел 4. Химия в XIX в	13		3		4		6
5.	Раздел 5. Химия в XX в.	10.65		2		3		5.65
6.	Раздел 6. Методологические проблемы химии.	12		6		2		4
	Индивидуальная работа	10						
	Контактная работа – промежуточная аттестация	0.35						
	<b>Итого</b>	<b>72</b>		<b>28</b>		<b>16</b>		<b>27.65</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. История химии как часть химии и как часть истории науки и культуры; часть общей истории естествознания.**

Исторический подход в химических исследованиях. Взаимосвязь истории и методологии химии. История химии в ее логическом единстве и перспективы развития. Историческая закономерность и научная сущность всех основополагающих понятий науки в процессе их формирования.

### **Раздел 2. Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Алхимия, иатрохимия.**

Использование биологических процессов. Использование химических процессов. Развитие ремесел. Первые теоретические обобщения. Древнегреческая натурфилософия. Алхимия, ее достижения, значение и влияние на развитие химии. Арабская алхимия, европейская алхимия, практическая химия. Иатрохимия.

### **Раздел 3. Химия XVII-XVIII в.в.**

*Первые научные представления в химии.*

Возрождение атомистики. Развитие атомистических представлений. Новый взгляд на элементы. Теория флогистона.

*Зарождение научной химии.*

Открытие и исследование диоксида углерода, азота, водорода, кислорода. Начало точных измерений в химии. Кислородная теория окисления, горения и дыхания. Работы М.В. Ломоносова, его роль в развитии Российской науки.

*Законы стехиометрии.*

Количественные измерения в химии. Представления о химическом средстве. Закон сохранения массы. Закон постоянства веществ. Закон кратных отношений. Атомные веса и символы элементов. Развитие понятий атом, молекула, эквивалент.

*Основные направления химии.*

Разделение химии. Неорганическая химия. Органическая химия. Аналитическая химия. Физическая химия.

### **Раздел 4. Химия в XIX в.**

*Возникновение органической химии.*

Появление и крушение теории витализма. Развитие синтеза и анализа веществ. Теория типов. Теория органических веществ.

*Открытие новых классов неорганических соединений.*

Комплексные соединения. Координационная теория. Русская школа комплексных соединений.

*Периодический закон и таблица элементов Д.И. Менделеева.*

Открытие новых химических элементов. Первые попытки систематизации элементов. Открытие периодического закона. Заполнение пробелов в Периодической системе. Появление новых групп элементов. Д.И. Менделеев – светило русской науки.

*Новая металлургия.*

Новые методы получения обычной и легированной стали. Развитие цветной металлургии. Начало производства алюминия.

*Прикладная неорганическая химия.*

Связывание азота. Появление фотографии. Изобретение спичек. Получение синтетических неорганических материалов.

### **Раздел 5. Химия в XX в.**

*Альфред Нобель и Нобелевские премии.*

*Ядерная химия.*

Открытие электрона. Открытие радиоактивности. Развитие представлений о строении атома. Появление квантовой химии. Исследование ядерных реакций. Синтез новых элементов. Учение о химической связи.

*Синтетическая органическая химия.*

Появление синтетических красителей. Синтез лекарственных средств. Исследование и синтез белков и других биологически важных веществ. Изобретение взрывчатых веществ. Развитие химии высокомолекулярных соединений. Каталитические превращения углеводов. Синтез элементоорганических соединений: силиконы, фторуглероды.

*Работы по химической кинетике.*

*Прогресс физических методов исследования.*

*Взаимосвязь химии с другими науками.*

Математическая химия. Химическая физика. Биохимия и молекулярная биология. Исследования в области биоэнергетики, изучение структуры белка и нуклеиновых кислот, расшифровка генетического кода. Геохимия, космохимия, химическая технология.

*Новые направления в химии.*

Новые методы исследования вещества. Наноматериалы. Супрамолекулярная химия. Биотехнология. Решение экологических и энергетических проблем.

### **Раздел 6. Эксперимент, анализ и теория в химии.**

Фундаментальные понятия химии и их эволюция. Атом. Элемент. Химическая связь. Структура. Молекула. Химическое соединение. Химическое вещество. Фаза. Химическая реакция. Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность. Эволюция химических понятий. Методы научного познания. Общефилософские, общенаучные и специфические методы в химии.

Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Взаимосвязь модели и метода. Особенности химического мышления. Основы экспериментального анализа и исследований в современной химии.

## **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	<i>Знать:</i>						
1.	- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее	+	+	+	+	+	+

	исторических типов;						
2.	-структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;;	+	+	+	+	+	+
3.	- содержание и основные особенности современной химии;	+	+	+	+	+	+
4.	- основные этапы развития химии, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков,	+	+	+	+	+	+
5.	- место химии в современном мире, в науках о жизни и в науках о земле и ее роль в мировоззрении личности.	+	+	+	+	+	+
	<i>Уметь</i>						
1.	- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;	+	+	+	+	+	+
2.	- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;	+	+	+	+	+	+
	<i>Владеть:</i>						
1.	-навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций	+	+	+	+	+	+
2.	- логикой исторического развития химии.	+	+	+	+	+	+
3.	- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения	+	+	+	+	+	+

		<p>поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p>						
2.	<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. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p>УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p> <p>УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>	+	+	+	+	+	+



## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Химия с древности по XVII век.	2
2	Раздел 2	Химия XVII-XVIII веках.	4
3	Раздел 3	Химия первой половины XIX века.	2
4	Раздел 4	Развитие химии во второй половине XIX века.	4
5	Раздел 5	Современный этап развития химии.	4
6	Раздел 6	Вопросы методологии химии.	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	1	Химия с древности по XVII век.	2	yo, kp, p	УК-1, УК-6
2.	2	Химия XVII-XVIII веках.	4	yo, kp, p	УК-1, УК-6
3.	3	Химия первой половины XIX века.	2	yo, kp, p	УК-1, УК-6
4.	4	Развитие химии во второй половине XIX века.	4	yo, kp, p	УК-1, УК-6
5.	5	Современный этап развития химии.	4	yo, kp, p	УК-1, УК-6
6.	6	Вопросы методологии химии.	2	yo, kp, p	УК-1, УК-6

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

#### Примерная тематика рефератов

1. Происхождение термина "химия". Многозначность этого понятия. Определение химии как науки.
2. Первые представления о природе веществ и началах их составляющих (Древняя Греция, Древняя Индия, Древний Китай).
3. Структура химического знания. Химическое знание как совокупность экспериментальных фактов, зависимостей, правил, понятий, теорий и законов.
4. Общие черты развития и важнейшие открытия алхимического периода.
5. Жизнь и деятельность Теофраста Парацельса.
6. Р. Бойль. Становление химии как науки.
7. Эволюция взглядов А. Лавуазье о природе горения. Создание кислородной теории.
8. Химическая номенклатура и классификация простых веществ А.Л. Лавуазье.
9. Успехи аналитической химии XVII-XVIII веков.

10. История открытия стехиометрических закономерностей. Полемика между К. Бертолле и Ж. Прустом о постоянстве состава химических соединений.
11. Химия в России XVIII века.
12. Атомно-молекулярная реформа С. Канницаро.
13. История создания и утверждения классической теории химического строения.
14. Формирование учения о валентности.
15. Первая научная школа химиков-неоргаников в России.
16. Первая научная школа химиков-органиков Н.Н. Зинина.
17. Органическая химия в первой половине XIX в. Опровержение витализма. Работы Либиха, Велера, Кольбе, Бергло, Кекуле, Купера, Бутлерова.
18. А. Нобель и Нобелевские премии. Первые нобелевские лауреаты-химики.
19. Крупнейшие российские химические школы второй половины XIX века.
20. Попытки классификации и систематизации химических элементов до открытия периодического закона.
21. История открытия химических элементов до XIX века и в XIX-XX веках.
22. Основные направления развития промышленной и прикладной химии в XIX веке.
23. История развития термохимии и термодинамики.
24. Исследования в области ядерных реакций. Использование энергии реакций ядерного расщепления и синтеза в практике.
25. Современные химические школы в России (Санкт-Петербургская, Московская, Казанская и др.).
26. История развития представлений о строении атома и химической связи.
27. История изучения структуры и функций важнейших веществ живой клетки.
28. Исследования в области биоэнергетики.
29. Химия и медицина. Развитие смежной области в XX веке.
30. Методы научного познания.
31. Концептуальные и методологические проблемы химической науки. Характер химических законов. Химические законы - одни из основных законов природы, связанные с сохранением материи, массы и энергии, с законами движения и развития.
32. Категории диалектики в химии.
33. Фундаментальные химические понятия.
34. Химические законы и теории как отражение состава, строения и химических свойств объектов химии, условий осуществления и природы химического акта и химической эволюции. Факторы пространства и времени в химических законах, теориях и методах исследования и анализа.
35. Формулы как знаковые модели в структурной химии. Использование символов.
36. Типология объектов химии. Место химических объектов в иерархии форм существования материи. Место химизма в иерархии форм движения материи.
37. Методы исследования химических явлений. Роль эксперимента в химии.
38. Специфика применения физико-химических методов в химических исследованиях, определяемая целью и задачами последних. Оценка пределов возможностей физических методов. Артефакты в химическом эксперименте.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## 11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания

зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в

структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Миттова, И. Я. История химии с древнейших времен до конца XX века: учеб. пособ. : в 2-х т. . Т.1 / И.Я. Миттова, А.М. Самойлов. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 411 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Склярова Е., Жаров Л., Дергоусова Т. История фармации. Учебник. Издательство Феникс. Серия Высшее медицинское образование. 2015. – с. 317.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Савинкина, Е. В. История химии: учеб. пособ. / Е. В. Савинкина, Г. П. Логинова, С. С. Плоткин. - [Б. м.] : Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 199 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Волков, В. А. Выдающиеся химики мира : биографический справочник / В. А. Волков, Е. В. Вонский, Г. И. Кузнецова ; ред. В. И. Кузнецов. - М. : Высш. шк. , 1991. - 656 с. :	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. <a href="#">Соловьев, Ю. И.</a> История химия в России: научные центры и основные направления исследований / Ю. И. Соловьев . - М. : Наука, 1985. - 416 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы.

Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«История химии»* проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120	да



<p>Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86 Тульская область,</p>	<p>Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12</p>	<p>да</p>
<p>Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15</p>	<p>да</p>

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> История химии как часть химии и как часть истории науки и культуры; часть общей истории естествознания.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов;</li> <li>-структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию</li> <li>основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;</li> <li>- основные этапы развития химии, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков,</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> <li>- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций;</li> <li>- логикой исторического развития химии.</li> <li>- навыками различных видов</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольная работа №1 Итоговый контрольный зачет</p>

	<p>аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)</p>	
<p><b>Раздел 2. Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Алхимия, иатрохимия.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов;</li> <li>-структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию</li> <li>основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> <li>- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций;</li> <li>- - логикой исторического развития химии.</li> <li>- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольная работа №2 Итоговый контрольный зачет</p>
<p><b>Раздел 3. Химия XVII-XVIII в.в.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов;</li> <li>-структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию</li> <li>основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольная работа №3 Итоговый контрольный зачет</p>

	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> <li>- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций;</li> <li>- - логикой исторического развития химии.</li> <li>- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)</li> </ul>	
<p><b>Раздел 4. Химия в XIX в.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов;</li> <li>-структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию</li> </ul> <p>основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> <li>- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций;</li> <li>- - логикой исторического развития химии.</li> <li>- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям,</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольная работа №4 Итоговый контрольный зачет</p>

	при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)	
<b>Раздел 5. Химия в XX в.</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов;</li> <li>-структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;</li> <li>- содержание и основные особенности современной химии;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> <li>- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций;</li> <li>- логикой исторического развития химии.</li> <li>- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)</li> </ul>	Устный опрос Контрольная работа №5 Итоговый контрольный зачет
<b>Раздел 6. Методологические проблемы химии.</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов;</li> <li>-структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;</li> <li>- содержание и основные особенности современной химии;</li> <li>- место химии в современном мире,</li> </ul>	Устный опрос Контрольная работа №6 Итоговый контрольный зачет

	<p>в науках о жизни и в науках о земле и ее роль в мировоззрении личности.</p>	
	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> <li>- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;</li> </ul>	
	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций;</li> <li>- логикой исторического развития химии.</li> <li>- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)</li> </ul>	

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

### **Б1.О.06 История химии**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **2 / 72**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.06 История химии** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Ознакомительная практика и является основой для последующих дисциплин: Фармацевтическая химия, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Химическая технология, Дополнительные главы неорганической химии, Научно-исследовательская работа, Технологическая практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является - изучение развития химической науки от древнейших времен до современных мировоззрений, обеспечивая студентов системой методологических и историко-химических знаний, необходимых для приведения в единую систему теоретических знаний, полученных при изучении химических дисциплин, что необходимо для формирования научного типа мышления.

Задачи преподавания дисциплины :

- раскрыть роль исторического подхода в установлении взаимосвязи между естественнонаучными и гуманитарными предметами на примере химических исследований;
- показать, что история химии является частью химии и истории культуры;
- показать неразрывность истории и методологии химии,
- дать развернутое определение химии, охарактеризовать ее специфику и место среди других естественных наук;
- формирование химических представлений и понятий во времени и пространстве.
- доказать, что вопросы возникновения и развития основ химических знаний связываются с вопросами истории развития общественного сознания и достижениями в других областях научных знаний;

#### **4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. История химии как часть химии и как часть истории науки и культуры; часть общей истории естествознания.**

Исторический подход в химических исследованиях. Взаимосвязь истории и методологии химии.

История химии в ее логическом единстве и перспективы развития. Историческая закономерность и научная сущность всех основополагающих понятий науки в процессе их формирования.

**Раздел 2. Химия в древнем мире. Химия в средние века и эпоху Возрождения. Алхимия, иатрохимия.**

Использование биологических процессов. Использование химических процессов. Развитие ремесел. Первые теоретические обобщения. Древнегреческая натурфилософия. Алхимия, ее достижения, значение и влияние на развитие химии. Арабская алхимия, европейская алхимия, практическая химия. Иатрохимия.

**Раздел 3. Химия XVII-XVIII в.в.**

*Первые научные представления в химии.*

Возрождение атомистики. Развитие атомистических представлений. Новый взгляд на элементы. Теория флогистона.

*Зарождение научной химии.*

Открытие и исследование диоксида углерода, азота, водорода, кислорода. Начало точных измерений в химии. Кислородная теория окисления, горения и дыхания. Работы М.В. Ломоносова, его роль в развитии Российской науки.

*Законы стехиометрии.*

Количественные измерения в химии. Представления о химическом сродстве. Закон сохранения массы. Закон постоянства веществ. Закон кратных отношений. Атомные веса и символы элементов. Развитие понятий атом, молекула, эквивалент.

*Основные направления химии.*

Разделение химии. Неорганическая химия. Органическая химия. Аналитическая химия. Физическая химия.

#### **Раздел 4. Химия в XIX в.**

*Возникновение органической химии.*

Появление и крушение теории витализма. Развитие синтеза и анализа веществ. Теория типов. Теория органических веществ.

*Открытие новых классов неорганических соединений.*

Комплексные соединения. Координационная теория. Русская школа комплексных соединений.

*Периодический закон и таблица элементов Д.И. Менделеева.*

Открытие новых химических элементов. Первые попытки систематизации элементов. Открытие периодического закона. Заполнение пробелов в Периодической системе. Появление новых групп элементов. Д.И. Менделеев – светило русской науки.

*Новая металлургия.*

Новые методы получения обычной и легированной стали. Развитие цветной металлургии. Начало производства алюминия.

*Прикладная неорганическая химия.*

Связывание азота. Появление фотографии. Изобретение спичек. Получение синтетических неорганических материалов.

#### **Раздел 5. Химия в XX в.**

*Альфред Нобель и Нобелевские премии.*

*Ядерная химия.*

Открытие электрона. Открытие радиоактивности. Развитие представлений о строении атома. Появление квантовой химии. Исследование ядерных реакций. Синтез новых элементов. Учение о химической связи.

*Синтетическая органическая химия.*

Появление синтетических красителей. Синтез лекарственных средств. Исследование и синтез белков и других биологически важных веществ. Изобретение взрывчатых веществ. Развитие химии высокомолекулярных соединений. Каталитические превращения углеводов. Синтез элементоорганических соединений: силиконы, фторуглероды.

*Работы по химической кинетике.*

*Прогресс физических методов исследования.*

*Взаимосвязь химии с другими науками.*

Математическая химия. Химическая физика. Биохимия и молекулярная биология. Исследования в области биоэнергетики, изучение структуры белка и нуклеиновых кислот, расшифровка генетического кода. Геохимия, космохимия, химическая технология.

*Новые направления в химии.*

Новые методы исследования вещества. Наноматериалы. Супрамолекулярная химия. Биотехнология. Решение экологических и энергетических проблем.

#### **Раздел 6. Эксперимент, анализ и теория в химии.**



Фундаментальные понятия химии и их эволюция. Атом. Элемент. Химическая связь. Структура. Молекула. Химическое соединение. Химическое вещество. Фаза. Химическая реакция. Природа химических понятий. Их фундаментальность и эмпиричность. Эволюция химических понятий. Методы научного познания. Общефилософские, общенаучные и специфические методы в химии. Эксперимент и теория в химии. Роль модельных представлений. Взаимосвязь модели и метода. Особенности химического мышления. Основы экспериментального анализа и исследований в современной химии.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

### **Знать:**

- роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов;
- структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;
- содержание и основные особенности современной химии;
- основные этапы развития химии, научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков,
- место химии в современном мире, в науках о жизни и в науках о земле и ее роль в мировоззрении личности.

### **Уметь:**

- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому;
- планировать, организовывать и анализировать результаты аналитической работы, касающиеся ценностного отношения к историческому прошлому;

### **Владеть:**

- навыками анализа, мышления и коммуникативных компетенций;
- логикой исторического развития химии.
- навыками различных видов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы (работа с различными источниками информации при подготовке к лекциям, практическим занятиям, при написании рефератов, конспектов, выполнении домашней работы и др.)

## 6. Виды учебной работы и их объем

### *Семестр 3*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72	54			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1.22	44	32.94			
Лекции	0.5	18	13.5			
Практические занятия (ПЗ)	0.44	16	11.88	0.44	16	11.88
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа</b>	0.78	28	21.06			

Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (ИР)	0.28	10	7.56			
Реферат	0.14	5	3.78			
Подготовка к практическим занятиям	0.22	8	5.94			
Подготовка к контрольным пунктам	0.14	5	3.78			
ИР	0.28	10	7.56	0.28	10	7.56
<b>Форма контроля:</b>	зачет					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и

фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Общая и неорганическая химия* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний о квантовой теории, ее применении для решения физических и химических задач, о методах расчета пространственного и электронного строения молекул, приобретении умений и навыков выполнения квантово-химических расчетов отдельных свойств молекул.

Задачи преподавания дисциплины:

- знакомство с основами ее математического и расчетного аппарата;
- выработка понимания архитектуры квантовой механики и квантовой химии как науки;
- демонстрация возможностей квантовой механики и квантовой химии; выработка умения отбирать задачи, решаемые квантовой химией;
- знакомство с основными методами и результатами изучения поведения микрочастиц, атомов и молекул;
- приобретение отдельных навыков применения расчетного аппарата дисциплины к конкретным атомным и молекулярным системам.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.17 Квантовая механика и квантовая химия** относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Русский язык средней школы и является основой для последующих дисциплин: Медицинская химия, Физические методы исследования, Строение вещества.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
-------------------------------------	------------------------	--

Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
	<b>ОПК-3.</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	<b>ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности <b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.1.</b> Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов <b>ОПК-5.2.</b> Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- основные понятия, определения, постулаты и расчетные методы квантовой химии;
- основные понятия, определения, законы химии и физики, необходимые при изучении квантовой химии;
- основные типы квантово-химических программ, литературные источники квантово-химической информации, примеры использования квантово-химических программ для получения сведений о пространственном и электронном строении молекул.

***Уметь:***

- проводить основные виды квантово-химических расчетов;
- проводить квантово-химические расчеты основных используемых в химии характеристик атомов и молекул;
- использовать справочные и квантово-химические расчетные данные для характеристики строения молекул.

***Владеть:***

- навыками использования квантово-химических методов определения пространственной и

электронной структуры молекул, интерпретации результатов квантово-химических расчетов в терминах классической теории строения молекул;

- правилами работы с базами данных о строении молекул, элементарными приемами работы с квантово-химическими программами различного уровня используемых приближений, навыками анализа и обобщения полученных результатов; навыками оформления отчетов по лабораторным работам.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим.

Семестр 5

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	<b>108</b>	81			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	1,72	<b>62,35</b>	46,8			
Лекции	0,94	34	25,4			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	13,5			
Индивидуальная работа (ИР)	0,28	10	7,5			
<b>Самостоятельная работа</b>	1,28	<b>45,65</b>	34,2			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		22,8				
Подготовка к практическим занятиям		22,85				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	Зачет					
Контактная самостоятельная работа-промежуточная аттестация		0,35				

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов									
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа	Индивидуальная работа
1.	<b>Раздел 1. Квантовая механика</b>	<b>43</b>	-	<b>14</b>	-	-	-	<b>7</b>	-	<b>18</b>	<b>4</b>
1.1	Введение. Элементы математического аппарата квантовой механики	6	-	2	-	-	-	1	-	2	1
1.2	Основные постулаты квантовой механики	5,5	-	2	-	-	-	1	-	2	0,5

1.3	Решения уравнения Шрёдингера для свободной частицы, частицы в потенциальном ящике, прохождения частицы через потенциальный барьер	5,5	-	2	-	-	-	1	-	2	0,5
1.4	Решения уравнения Шрёдингера для гармонического осциллятора, электрона в центральном поле	5,5	-	2	-	-	-	1	-	2	0,5
1.5	Теория возмущений при решении квантово-механических задач	5,5	-	2	-	-	-	1	-	2	0,5
1.6	Вариационный принцип при решении квантово-механических задач	7,5	-	2	-	-	-	1	-	4	0,5
1.7	Системы тождественных частиц. Антисимметризация многоэлектронной волновой функции	7,5	-	2	-	-	-	1	-	4	0,5
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Квантовая химия</b>	<b>39,5</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>3,5</b>
2.1	Состояния молекул и уравнение Шрёдингера для атомов и молекул	6	-	2	-	-	-	1	-	2	1
2.2	Метод самосогласованного поля Хартри – Фока	5,5	-	2	-	-	-	1	-	2	0,5
2.3	Электронная корреляция и методы ее учета	5,5	-	2	-	-	-	1	-	2	0,5
2.4	Классификация квантово-химических методов. Простой метод молекулярных орбиталей Хюккеля	7,5	-	2	-	-	-	1	-	4	0,5
2.5	Неэмпирические квантово-химические методы. Классификация базисных наборов	7,5	-	2	-	-	-	1	-	4	0,5
2.6	Полуэмпирические и эмпирические квантово-химические методы	7,5	-	2	-	-	-	1	-	4	0,5
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Практические аспекты прикладной квантовой химии</b>	<b>24,15</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>9,65</b>	<b>2,5</b>
3.1	Квантово-химическое моделирование как метод исследования. Квантово-химические программы. Редактирование структур, подготовка входных данных и	6	-	2	-	-	-	1	-	2	1



	квантово-химические расчеты.										
3.2	Характеристики состояния атома в молекуле. Интерпретация результатов расчета.	5,5	-	2	-	-	-	1	-	2	0,5
3.3	Симметрия и свойства молекул.	5,5	-	2	-	-	-	1	-	2	0,5
3.4	Эмпирические квантово-химические методы.	7,15	-	2	-	-	-	1	-	3,65	0,5
		0,35								0,35	
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>10</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Квантовая механика

#### 1.1. Введение. Элементы математического аппарата квантовой механики.

Предмет квантовой механики и квантовой химии. Основные этапы развития квантовой теории. Атомные единицы измерения. Объекты квантовой механики и квантовой химии.

Операторы и их свойства. Самосопряженные операторы. Матричные элементы операторов. Матричная форма операторного уравнения.

#### 1.2. Основные постулаты квантовой механики.

Волновая функция. Средние значения физических величин. Статистический смысл и свойства волновой функции. Вычисление вероятностей результатов измерения. Операторы физических величин. Соотношение неопределенностей. Разделение пространственной и спиновой составляющих волновой функции. Уравнение Шрёдингера в матричной форме. Плотность потока вероятностей. Стационарные состояния.

1.3. Решения уравнения Шрёдингера для свободной частицы, частицы в потенциальном ящике, прохождения частицы через потенциальный барьер.

Одномерная модель свободной частицы. Движение точки в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Одномерный потенциальный барьер.

1.4. Решения уравнения Шрёдингера для гармонического осциллятора, электрона в центральном поле.

Линейный гармонический осциллятор. Движение электрона в центральном поле. Радиальная функция распределения. Радиальные части волновых функций. Угловые части волновых функций.

#### 1.5. Теория возмущений при решении квантово-механических задач.

Теория возмущений, не зависящих от времени при отсутствии и наличии вырождения. Теория возмущений при объяснении эффекта Штарка и эффекта Зеемана.

#### 1.6. Вариационный принцип при решении квантово-механических задач.

Вариационный принцип. Вариационный метод Ритца

1.7. Системы тождественных частиц. Антисимметризация многоэлектронной волновой функции.

Системы тождественных частиц: фермионы и бозоны. Антисимметризация волновой функции для системы электронов. Представление волновой функции системы электронов в виде детерминанта.

### Раздел 2. Квантовая химия

#### 2.1. Состояния молекул и уравнение Шрёдингера для атомов и молекул

Электронные, колебательные и вращательные состояния молекул. Уравнение Шрёдингера для атомов и молекул. Разделение электронного и ядерного движений.

#### 2.2. Метод самосогласованного поля Хартри – Фока.

Электронная энергия системы электронов. Орбитальные энергии. Электронная и орбитальные энергии для молекул с закрытыми оболочками. Орбитали Хартри - Фока. Молекулярные орбитали как линейные комбинации базисных функций (атомных орбиталей). Закрытые и открытые оболочки.

Ограниченный и неограниченный методы Хартри – Фока. Теорема Купманса.

2.3. Электронная корреляция и методы ее учета.

Значение корреляционных эффектов. Типы корреляционных эффектов. Методы учета электронной корреляции. Коррелированные методы: конфигурационное взаимодействие, метод теории возмущений и др. Метод функционала электронной плотности: основные положения, теорема Хоэнберга - Кона, метод Кона-Шэма.

2.4. Классификация квантово-химических методов. Простой метод молекулярных орбиталей Хюккеля.

Классификация квантово-химических методов: неэмпирические, полуэмпирические, эмпирические. Многоуровневые методы. Гибридные методы.

Простой метод молекулярных орбиталей Хюккеля: основные положения и расчеты отдельных  $\pi$ -электронных систем: этилена, аллила, бутadiens, аннуленов.

2.5. Неэмпирические квантово-химические методы. Классификация базисных наборов.

Ограниченный (RHF), неограниченный (UHF), ограниченный для открытых оболочек (ROHF) методы Хартри – Фока и функционала плотности.

Базисные функции слетеровского и гауссова типа. Классификация базисных наборов: минимальные, двухэкспоненциальные, расширенные. Поляризационные и диффузные функции

2.6. Полуэмпирические и эмпирические квантово-химические методы.

Основные черты полуэмпирических методов. Нулевое дифференциальное перекрывание. Ограничения в выборе квантово-химических интегралов для сохранения их инвариантности к преобразованиям координат. Методы полного (CNDO) и частичного (INDO) пренебрежения дифференциальным перекрыванием. Метод модифицированного пренебрежения двухатомным дифференциальным перекрыванием (MNDO). Его модификации – методы AM1, PM3, PM6. Расширенный метод Хюккеля (EMH). Области применения полуэмпирических методов

### **Раздел 3. Практические аспекты прикладной квантовой химии**

3.1. Квантово-химическое моделирование как метод исследования. Квантово-химические программы. Редактирование структур, подготовка входных данных и квантово-химические расчеты.

Квантово-химическое моделирование как эффективный метод химического исследования. Экономичность, информативность, достоверность, точность расчета различных молекулярных свойств методами Хартри - Фока и функционала плотности.

Проблемы осуществления квантово-химических расчетов: вычислительные проблемы, невысокая точность, проблема «черного ящика», неправильная постановка задачи и выбор режимов расчета квантово-химической программы.

Общий обзор свойств молекул и материалов, анализируемых с помощью квантово-химических методов расчета. Наиболее распространенные квантово-химические программы. Программы: GAUSSIAN, FIREFLY, HYPERCHEM? PRIRODA. Программы – графические интерфейсы. Программа CHEMCRAFT. Элементарные сведения о порядке подготовки входных данных для программы HYPERCHEM. Расчеты пространственного и электронного строения молекул

3.2. Характеристики состояния атома в молекуле. Интерпретация результатов расчета.

Электронная плотность (заселенность) орбитали, атома, связи. Эффективный заряд атома, порядок связи. Анализы заселенностей по Малликену, Лёвдину и Бейдеру. Электровалентность, ковалентность, валентность, степень окисления.

3.3. Симметрия и свойства молекул.

Точечные операции симметрии: вращения вокруг оси, отражения в плоскостях симметрии, зеркально-поворотное преобразование, инверсия. Точечные группы симметрии. Представления точечных групп, неприводимые представления. Таблицы характеров неприводимых представлений.

Классификация молекулярных орбиталей по симметрии и их изображение. Классификация электронных состояний молекул по симметрии. Правила отбора для электрических дипольных переходов в молекулах.

3.4. Эмпирические квантово-химические методы.

Эмпирические методы: метод молекулярной механики, молекулярной динамики, метод QSAR и другие (электроотрицательностей, поляризующего действия, Косселя, индуктивных эффектов).

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основные понятия, определения, постулаты и расчетные методы квантовой химии	+	+	+
2	основные понятия, определения, законы химии и физики, необходимые при изучении квантовой химии	+	+	+
3	основные типы квантово-химических программ, литературные источники квантово-химической информации, примеры использования квантово-химических программ для получения сведений о пространственном и электронном строении молекул	+	+	+
	Уметь:			
1	проводить основные виды квантово-химических расчетов	+	+	+
2	проводить квантово-химические расчеты основных используемых в химии характеристик атомов и молекул	+	+	+
3	использовать справочные и квантово-химические расчетные данные для характеристики строения молекул.	+	+	+
	Владеть:			
1	навыками использования квантово-химических методов определения пространственной и электронной структуры молекул, интерпретации результатов квантово-химических расчетов в терминах классической теории строения молекул	+	+	+
2	правилами работы с базами данных о строении молекул, элементарными приемами работы с квантово-химическими программами различного уровня используемых приближений, навыками анализа и обобщения полученных результатов; навыками оформления отчетов по лабораторным работам	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	ОПК	ОПК			
1	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	+	+	+
		ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии			+
		ОПК-1.3. Формулирует заключения и			+

		выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности			
2	ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	+	+	+
		ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	+	+	+
3	ОПК-5. Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля			+
		ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности			+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине отсутствуют

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Квантовая механика и квантовая химия*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Расчеты параметров макро- и микрочастиц в атомных единицах и в СИ	1
2	Раздел 1	Операторы, собственные значения и собственные функции.	1
3	Раздел 1	Волновая функция и основные квантово-механические операторы.	1
4 5	Раздел 1	Движение свободной частицы, частицы в одномерном ящике, через потенциальный барьер.	1
5	Раздел 1	Волновые функции электрона в атоме водорода.	1
6	Раздел 1	Контрольный коллоквиум 1.	1
7	Раздел 1	Поправки к энергии и волновой функции электрона в первом порядке теории возмущений.	1
8	Раздел 1	Вариационный метод и оптимальное значение параметра волновой функции электрона в центральном поле.	1
9	Раздел 1	Детерминантная волновая функция для простейших многоэлектронных систем.	1
10	Раздел 2	Одноэлектронный гамильтониан для простейших атомных и молекулярных систем	1
11	Раздел 2	Вид и физический смысл операторов и квантово-химических интегралов в уравнениях метода Хартри – Фока.	1
12	Раздел 2	Контрольный коллоквиум 2.	1
13	Раздел 2	Простой метод молекулярных орбиталей Хюккеля.	1

14	Раздел 2	Определение параметров базисного набора и его выбор для квантово-химического расчета свойства молекулярной системы.	1
15	Раздел 2	Квантово-химический расчет молекулярной системы - редактирование структуры и подготовка входных данных.	1
16	Раздел 2	Квантово-химический расчет молекулярной системы - оптимизация геометрической структуры и интерпретация результатов расчета.	1
17	Раздел 2	Симметрия и свойства атомов и молекул	1
18	Раздел 2	Контрольный коллоквиум 3.	1

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (5 семестр) и лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов,

составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки;

научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных квантовохимических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5.5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.



4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\ 700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 18 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может

получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Цирельсон В.Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела. – М.: БИНОМ. – 2010. – 496 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Ермаков А.И. Квантовая механика и квантовая химия. Учебное пособие. М.: Юрайт. - 2010. – 555 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. – Тула: Аквариус, 2014. – 660 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Степанов Н.Ф. Квантовая механика и квантовая химия. – М.: Мир. – 2001. – 519 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Глинка Н.Л. Общая химия. Главы: 2, 3, 4, 5, 6, 13. Под ред. А.И. Ермакова, 2000 и позже, 728 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Барановский В.И. Квантовая механика и квантовая химия. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1 Электронные материалы по курсу Квантовая механика и квантовая химия – планы лекций и лабораторных работ, билеты письменной контрольной работы, билеты выборочных устных вопросов – тестов, задания к лабораторной работе, пример оформления отчета по лабораторной работе, инструкция по работе с программой HyperChem, тесты РХТУ им. Д.И. Менделеева и др. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/mod/url/view.php?id=3021> (дата обращения: 20.06.2022).
- 2 Электронные материалы по курсу Квантовой химии – тексты лекций, инструкции для расчетных занятий, гипергlossарий основных понятий квантовой химии и различные вспомогательные материалы на домашней странице кафедры квантовой химии РХТУ имени Д.И.Менделеева в сети интернет [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://quant.distant.ru/files/testquant/index.htm> (дата обращения: 20.06.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Квантовая механика и квантовая химия*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук (hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Квантовая механика	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, определения, постулаты и расчетные методы квантовой химии;</li> <li>- основные понятия, определения, законы химии и физики, необходимые при изучении квантовой химии;</li> <li>- основные типы квантово-химических программ, литературные источники квантово-химической информации, примеры использования квантово-химических программ для получения сведений о пространственном и электронном строении молекул.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить основные виды квантово-химических расчетов;</li> <li>- проводить квантово-химические расчеты основных используемых в химии характеристик атомов и молекул;</li> <li>- использовать справочные и квантово-химические расчетные данные для характеристики строения молекул.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования квантово-химических методов определения пространственной и электронной структуры молекул, интерпретации результатов квантово-химических расчетов в терминах классической теории строения молекул;</li> <li>- правилами работы с базами данных о строении молекул, элементарными приемами работы с квантово-химическими программами различного уровня используемых приближений, навыками анализа и обобщения полученных результатов;</li> <li>- навыками оформления отчетов по лабораторным работам</li> </ul>	<p>Оценка за Контрольный коллоквиум №1 (семестр 5)</p> <p>Оценка при тестировании (семестр 5)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (семестр 5)</p>
Раздел 2. Квантовая химия	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, определения, постулаты и расчетные методы квантовой химии;</li> <li>- основные понятия, определения, законы химии и физики, необходимые при изучении квантовой химии;</li> <li>- основные типы квантово-химических программ, литературные источники квантово-химической информации, примеры использования квантово-химических программ для получения сведений о пространственном и электронном строении молекул.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить основные виды квантово-химических расчетов;</li> <li>- проводить квантово-химические расчеты основных используемых в химии характеристик атомов и молекул;</li> <li>- использовать справочные и квантово-химические расчетные данные для характеристики строения молекул.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Оценка за Контрольный коллоквиум №1 (семестр 5)</p> <p>Оценка при тестировании (семестр 5)</p>

	<p>- навыками использования квантово-химических методов определения пространственной и электронной структуры молекул, интерпретации результатов квантово-химических расчетов в терминах классической теории строения молекул;</p> <p>- правилами работы с базами данных о строении молекул, элементарными приемами работы с квантово-химическими программами различного уровня используемых приближений, навыками анализа и обобщения полученных результатов;</p> <p>навыками оформления отчетов по лабораторным работам</p>	<p>Оценка за <i>зачет</i> (семестр 5)</p>
<p><b>Раздел 3. Практические аспекты прикладной квантовой химии</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- основные понятия, определения, постулаты и расчетные методы квантовой химии;</p> <p>- основные понятия, определения, законы химии и физики, необходимые при изучении квантовой химии;</p> <p>- основные типы квантово-химических программ, литературные источники квантово-химической информации, примеры использования квантово-химических программ для получения сведений о пространственном и электронном строении молекул.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- проводить основные виды квантово-химических расчетов;</p> <p>- проводить квантово-химические расчеты основных используемых в химии характеристик атомов и молекул;</p> <p>- использовать справочные и квантово-химические расчетные данные для характеристики строения молекул.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- навыками использования квантово-химических методов определения пространственной и электронной структуры молекул, интерпретации результатов квантово-химических расчетов в терминах классической теории строения молекул;</p> <p>- правилами работы с базами данных о строении молекул, элементарными приемами работы с квантово-химическими программами различного уровня используемых приближений, навыками анализа и обобщения полученных результатов;</p> <p>навыками оформления отчетов по лабораторным работам</p>	<p>Оценка за Контрольный коллоквиум №1 (семестр 5)</p> <p>Оценка при тестировании (семестр 5)</p> <p>Оценка за <i>зачет</i> (семестр 5)</p>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.17 «Квантовая механика и квантовая химия»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.17 Квантовая механика и квантовая химия относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Русский язык средней школы и является основой для последующих дисциплин: Медицинская химия, Физические методы исследования, Строение вещества.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний о квантовой теории, ее применении для решения физических и химических задач, о методах расчета пространственного и электронного строения молекул, приобретении умений и навыков выполнения квантово-химических расчетов отдельных свойств молекул.

Задачи преподавания дисциплины:

- знакомство с основами ее математического и расчетного аппарата;
- выработка понимания архитектуры квантовой механики и квантовой химии как науки;
- демонстрация возможностей квантовой механики и квантовой химии; выработка умения отбирать задачи, решаемые квантовой химией;
- знакомство с основными методами и результатами изучения поведения микрочастиц, атомов и молекул;
- приобретение отдельных навыков применения расчетного аппарата дисциплины к конкретным атомным и молекулярным системам.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Квантовая механика**

1.1. Введение. Элементы математического аппарата квантовой механики.

Предмет квантовой механики и квантовой химии. Основные этапы развития квантовой теории. Атомные единицы измерения. Объекты квантовой механики и квантовой химии.

Операторы и их свойства. Самосопряженные операторы. Матричные элементы операторов. Матричная форма операторного уравнения.

1.2. Основные постулаты квантовой механики.

Волновая функция. Средние значения физических величин. Статистический смысл и свойства волновой функции. Вычисление вероятностей результатов измерения. Операторы физических величин. Соотношение неопределенностей. Разделение пространственной и спиновой составляющих волновой функции. Уравнение Шрёдингера в матричной форме. Плотность потока вероятностей. Стационарные состояния.

1.3. Решения уравнения Шрёдингера для свободной частицы, частицы в потенциальном ящике, прохождения частицы через потенциальный барьер.

Одномерная модель свободной частицы. Движение точки в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Одномерный потенциальный барьер.

1.4. Решения уравнения Шрёдингера для гармонического осциллятора, электрона в центральном поле.

Линейный гармонический осциллятор. Движение электрона в центральном поле. Радиальная функция распределения. Радиальные части волновых функций. Угловые части волновых функций.

1.5. Теория возмущений при решении квантово-механических задач.

Теория возмущений, не зависящих от времени при отсутствии и наличии вырождения. Теория возмущений при объяснении эффекта Штарка и эффекта Зеемана.

1.6. Вариационный принцип при решении квантово-механических задач.

Вариационный принцип. Вариационный метод Ритца

1.7. Системы тождественных частиц. Антисимметризация многоэлектронной волновой функции.

Системы тождественных частиц: фермионы и бозоны. Антисимметризация волновой функции для системы электронов. Представление волновой функции системы электронов в виде детерминанта.



## **Раздел 2. Квантовая химия**

### **2.1. Состояния молекул и уравнение Шрёдингера для атомов и молекул**

Электронные, колебательные и вращательные состояния молекул. Уравнение Шрёдингера для атомов и молекул. Разделение электронного и ядерного движений.

### **2.2. Метод самосогласованного поля Хартри – Фока.**

Электронная энергия системы электронов. Орбитальные энергии. Электронная и орбитальные энергии для молекул с закрытыми оболочками. Орбитали Хартри - Фока. Молекулярные орбитали как линейные комбинации базисных функций (атомных орбиталей). Закрытые и открытые оболочки. Ограниченный и неограниченный методы Хартри – Фока. Теорема Купманса.

### **2.3. Электронная корреляция и методы ее учета.**

Значение корреляционных эффектов. Типы корреляционных эффектов. Методы учета электронной корреляции. Коррелированные методы: конфигурационное взаимодействие, метод теории возмущений и др. Метод функционала электронной плотности: основные положения, теорема Хоэнберга - Кона, метод Кона-Шэма.

### **2.4. Классификация квантово-химических методов. Простой метод молекулярных орбиталей Хюккеля.**

Классификация квантово-химических методов: неэмпирические, полуэмпирические, эмпирические. Многоуровневые методы. Гибридные методы.

Простой метод молекулярных орбиталей Хюккеля: основные положения и расчеты отдельных  $\pi$ - электронных систем: этилена, аллила, бутадиена, аннуленов.

### **2.5. Неэмпирические квантово-химические методы. Классификация базисных наборов.**

Ограниченный (RHF), неограниченный (UHF), ограниченный для открытых оболочек (ROHF) методы Хартри – Фока и функционала плотности.

Базисные функции слетеровского и гауссова типа. Классификация базисных наборов: минимальные, двухэкспоненциальные, расширенные. Поляризационные и диффузные функции

### **2.6. Полуэмпирические и эмпирические квантово-химические методы.**

Основные черты полуэмпирических методов. Нулевое дифференциальное перекрытие. Ограничения в выборе квантово-химических интегралов для сохранения их инвариантности к преобразованиям координат. Методы полного (CNDO) и частичного (INDO) пренебрежения дифференциальным перекрытием. Метод модифицированного пренебрежения двухатомным дифференциальным перекрытием (MNDO). Его модификации – методы AM1, PM3, PM6. Расширенный метод Хюккеля (EMH). Области применения полуэмпирических методов

## **Раздел 3. Практические аспекты прикладной квантовой химии**

### **3.1. Квантово-химическое моделирование как метод исследования. Квантово-химические программы.**

Редактирование структур, подготовка входных данных и квантово-химические расчеты.

Квантово-химическое моделирование как эффективный метод химического исследования. Экономичность, информативность, достоверность, точность расчета различных молекулярных свойств методами Хартри - Фока и функционала плотности.

Проблемы осуществления квантово-химических расчетов: вычислительные проблемы, невысокая точность, проблема «черного ящика», неправильная постановка задачи и выбор режимов расчета квантово-химической программы.

Общий обзор свойств молекул и материалов, анализируемых с помощью квантово-химических методов расчета.

Наиболее распространенные квантово-химические программы. Программы: GAUSSIAN, FIREFLY, HYPERCHEM, PRIRODA. Программы – графические интерфейсы. Программа CHEMCRAFT. Элементарные сведения о порядке подготовки входных данных для программы HYPERCHEM. Расчеты пространственного и электронного строения молекул

### **3.2. Характеристики состояния атома в молекуле. Интерпретация результатов расчета.**

Электронная плотность (заселенность) орбитали, атома, связи. Эффективный заряд атома, порядок связи. Анализы заселенностей по Малликену, Лёвдину и Бейдеру. Электровалентность, ковалентность, валентность, степень окисления.

### **3.3. Симметрия и свойства молекул.**

Точечные операции симметрии: вращения вокруг оси, отражения в плоскостях симметрии,

зеркально-поворотное преобразование, инверсия. Точечные группы симметрии. Представления точечных групп, неприводимые представления. Таблицы характеров неприводимых представлений.

Классификация молекулярных орбиталей по симметрии и их изображение. Классификация электронных состояний молекул по симметрии. Правила отбора для электрических дипольных переходов в молекулах.

### 3.4. Эмпирические квантово-химические методы.

Эмпирические методы: метод молекулярной механики, молекулярной динамики, метод QSAR и другие (электроотрицательностей, поляризующего действия, Косселя, индуктивных эффектов).

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

### Знать:

- основные понятия, определения, постулаты и расчетные методы квантовой химии;
- основные понятия, определения, законы химии и физики, необходимые при изучении квантовой химии;
- основные типы квантово-химических программ, литературные источники квантово-химической информации, примеры использования квантово-химических программ для получения сведений о пространственном и электронном строении молекул.

### Уметь:

- проводить основные виды квантово-химических расчетов;
- проводить квантово-химические расчеты основных используемых в химии характеристик атомов и молекул;
- использовать справочные и квантово-химические расчетные данные для характеристики строения молекул.

### Владеть:

- навыками использования квантово-химических методов определения пространственной и электронной структуры молекул, интерпретации результатов квантово-химических расчетов в терминах классической теории строения молекул;
- правилами работы с базами данных о строении молекул, элементарными приемами работы с квантово-химическими программами различного уровня используемых приближений, навыками анализа и обобщения полученных результатов; навыками оформления отчетов по лабораторным работам.

## 6. Виды учебной работы и их объем

### Семестр 5

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	<b>108</b>	81			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1,72	<b>62,35</b>	46,8			
Лекции	0,94	34	25,4			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0,5	18	13,5			
Индивидуальная работа (ИР)	0,28	10	7,5			
<b>Самостоятельная работа</b>	1,28	<b>45,65</b>	34,2			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		22,8				

Подготовка к практическим занятиям		22,85				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	Зачет					
Контактная самостоятельная работа-промежуточная аттестация		0,35				

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *фундаментальная химия* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

*Цель* преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном (нано) состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

*Задачами* преподавания дисциплины являются:

- дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;
- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования и их регулирование для оптимизации технологических процессов.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.21 Коллоидная химия относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

	<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.2</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик <b>ОПК-2.3</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе <b>ОПК-2.4</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
	<b>ОПК-3</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	<b>ОПК-3.1</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
	<b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности <b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик <b>ОПК-4.3</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
	<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**знать:**

- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.
- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем;
- возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм;
- факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм.

**уметь:**

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств.
- применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.

**владеть:**

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА***Семестр 7*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135			
Контактная работа - аудиторные занятия:		113,65	85			
Лекции		32	24			
Практические занятия (ПЗ)		16	12			
Лабораторные работы (ЛР)		54	40,5			
Самостоятельная работа		30,65	23,0			
Индивидуальная работа		10	7,5			
Консультация		2	1,5			
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,65	0,5			
Форма (ы) контроля:	<b>Зачет, экзамен</b>					
Экзамен		0,3	0,25			
Подготовка к экзамену.		35,7	26,75			

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Предмет и задачи курса	2		1						1
2.	Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция	53		12		6		18		17
3.	Раздел 3. ДЭС и электрокинетические явления	16		3		2		6		5
4.	Раздел 4. Синтез дисперсных систем	14		3				6		5
5.	Раздел 5. Свойства дисперсных систем	15		4		2		6		3
6.	Раздел 6. Коллоидные ПАВ как лиофильные дисперсные системы	12		2		2		6		2



7.	Раздел 7. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем	16	4	2	6	4
8.	Раздел 8. Структурообразование в дисперсных системах	15	3	2	6	3
	Консультация	2				
	Экзамен	0,3				
	Подготовка к экзамену	35,7				
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>54</b>	<b>40</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Предмет и задачи курса</b>	Коллоидная химия – наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Основные признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность, дисперсность. Поверхностные явления, коллоидные системы, их классификация; примеры; значение для химической технологии и защиты окружающей среды.
2	<b>Термодинамика поверхностных явлений. Адсорбция</b>	<p>Термодинамика поверхностных явлений.</p> <p>Удельная свободная поверхностная энергия (поверхностное натяжение) как характеристика поверхности раздела. Дисперсность, кривизна поверхности, удельная поверхность. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней (полной) энергии поверхностного слоя. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Формирование структуры поверхностного слоя. Поверхностное натяжение и адсорбция. Полная и избыточная (гиббсовская) адсорбция; уравнение Гиббса. Вывод и анализ.</p> <p>Адсорбция газов и паров на поверхности твердых тел. Взаимодействия при адсорбции. Классификация механизмов адсорбции. Локализованная адсорбция газов на твердой поверхности по теории Ленгмюра. Уравнение адсорбции мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ; определение констант уравнения (линейная форма уравнения Ленгмюра). Теория мономолекулярной адсорбции, уравнение изотермы адсорбции, его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант. Определение удельной поверхности методом БЭТ.</p> <p>Уравнение Гиббса для адсорбции разбавленных растворов. Поверхностно активные (ПАВ) и поверхностно – инактивные вещества на разных межфазных границах. Правила уравнивания полярностей Ребиндера. Органические ПАВ с дифильными молекулами; их классификация по молекулярному строению (анионные, катионные, амфолитные, неионные, низко – и высокомолекулярные). Представление гидрофильно – липофильном балансе молекул ПАВ.</p> <p>Зависимость поверхностного натяжения от концентрации раствора ПАВ; поверхностная активность. Уравнение Шишковского. Изотерма мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Связь уравнений Ленгмюра и Шишковского. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность, правило Дюкло – Траубе. Двумерное состояние вещества в адсорбционном слое. Двумерное (поверхностное) давление. Уравнение двумерного состояния вещества. Строение адсорбционных слоев. Определение молекулярных характеристик ПАВ.</p> <p>Адгезия, смачивание. Краевой угол смачивания. Лиофильность и лиофобность поверхности. Связь работы адгезии с краевым углом смачивания. Измерение лиофильности с помощью ПАВ. Влияние природы адсорбента, адсорбата и растворителя на закономерности адсорбции из растворов. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Практическое значение адгезии и смачивания.</p>
3	<b>ДЭС и электрокинетические явления</b>	<p>Адсорбция ионов из растворов электролитов, основные особенности. Сущность теории Гельмгольца, Гуи – Чепмена, Штерна. Механизмы образования и строения двойного электрического слоя (ДЭС). Потенциал поверхности и электрокинетический потенциал. Примеры образования ДЭС; строение мицеллы.</p> <p>Влияние электролитов на толщину диффузионного слоя и электрокинетический потенциал. Изозлектрическая точка, перезарядка поверхности. Диализ и электродиализ. Электрокинетические явления. Уравнение Гельмгольца – Смолуховского для электроосмоса и электрофореза. Практическое использование электрокинетических явлений.</p>



	зико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии								
	основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.	+	+	+	+				
	закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем		+		+	+		+	
	возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм	+	+	+	+	+	+	+	+
	факторы, влияющие на застуднение, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм								+
	Уметь:								
	проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем		+						+
	прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств					+			
	применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств	+	+	+	+	+	+	+	+
	Владеть:								
	основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.	+	+	+	+	+	+	+	+
	навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем							+	



для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ленности								
<b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<p><b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p><b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p><b>ОПК-4.3</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	+	+	+	+	+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1,2	Коллоидные системы, их специфика. Адсорбция газов и паров. Определение удельной поверхности адсорбентов.	2
2.	2	Адсорбция ПАВ на границе раствор – воздух. Определение параметров адсорбционного слоя. Молекулярная адсорбция на твердых адсорбентах. Смачивание. Адгезия.	2
3.	3, 4	Адсорбция ионов на твердой поверхности, ДЭС, мицелла. Электрокинетический потенциал, определение различными методами.	2
4.	5	Молекулярно – кинетические, оптические свойства. Седиментация	2
5.	6	Растворы коллоидных ПАВ, ККМ. Влияние различных факторов на ККМ.	2
6.	7	Устойчивость и коагуляция. Кинетика коагуляции.	2
7.	8	Структурообразование дисперсных систем.	2
8.	1-8	Контрольная работа	2

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Коллоидная химия*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	2	Исследование адсорбции ПАВ на границе раствор – воздух. Определение параметров адсорбционного слоя.	6
2.	2	Адсорбция ПАВ из растворов на твердом адсорбенте. Определение удельной поверхности.	6
3.	2	Влияние ПАВ на смачивание и адгезию	6
4.	2	Определение степени насыщенности латекса	6
5.	3	Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза	6
6.	3	Определение электрокинетического потенциала методом электроосмоса	6
7.	3	Исследование перезарядки латекса методом электрофореза	6
8.	4,5, 7	Синтез, коагуляция и стабилизация гидрозоля гидроксида железа.	6
9.	4,5, 7	Кинетика коагуляции «белых зелей» и построение кинетических кривых коагуляции.	6
10.	4,5, 7	Влияние заряда на порог коагуляции.	6
11.	4,5, 7	Влияние состава композиции на процесс гетерокоагуляции латекс – гидроксид железа (III).	6
12.	4,5, 7	Определение размера частиц «белых зелей» по методу Геллера	4
13.	4,5, 7	Дисперсионный анализ порошков методом седиментации в гравитационном ионе.	6
14.	6	Определение критической концентрации мицеллообразования в растворах ПАВ.	4
15.	8	Исследование реологических свойств растворов ПАВ и ВМС методом капиллярной вискозиметрии.	6
16.	8	Исследование реологических свойств дисперсных систем методом ротационной вискозиметрии.	6

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольной работы по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную

самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.



10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятию. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений

и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. Изд.4-е стереотипное, испр.- М.: ИД «Альянс», 2009. 463 с. или издание другого года	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Практикум и задачник по коллоидной химии. Учебное пособие для вузов./ под ред. Назарова В.В., Гродского А.С. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. 372 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Краткий справочник физико-химических величин [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Аз-book, 2009. - 238 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: «Химия», 1975. 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Расчеты и задачи по коллоидной химии. / под ред. Барановой В.И. - М.: Высшая школа, 1989. 288 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Научно-технические журналы:

«Коллоидный журнал» ISSN 0023-2912

«Журнал физической химии» ISSN 0044-4537

«Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 143);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Коллоидная химия» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 484 (строение 13)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов 484 (строение 13)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Лаборатория физико-химического анализа 473 (строение 13)	Установка для определения давления насыщенного пара жидкости; весы аналитические, весы технические. Эбулиоскоп, криоскоп, рефрактометр, термометр Бекмана,	приспособлено

	насос Камовского, барометр, компьютер/ноутбук, датчик для измерения температуры, фотоколориметр, спектрофотометр	
Лаборатория кинетики 471 (строение 13)	Установки для исследования кинетики реакций в растворах и в твердой фазе, поляриметр, катетометр, водяная баня, термостат.	приспособлено
Лаборатория электрохимии 479 (строение 13)	Кондуктометр, pH-метр- милливольтметр, генератор низкочастотных сигналов, магазин сопротивлений, осциллограф, потенциометр, компьютер, датчик для измерения температуры	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 475 (строение 13)	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 вт)  
Многофункциональное устройство Samsung 4200.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Предмет и задачи курса	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</li> <li>возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>	Оценка за контрольную работу №1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование
Раздел 2. Термодинамика поверхностных	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и</li> </ul>	Оценка за контрольную работу

<p><b>явлений.</b> <b>Адсорбция</b></p>	<p>закономерности, используемые в коллоидной химии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</li> <li>• закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем</li> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>	<p>№ 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p><b>Раздел 3. ДЭС и электрокинетические явления</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p><b>Раздел 4. Синтез дисперсных систем</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.</li> <li>• закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<p><b>Раздел 5. Свойства дисперсных систем</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств</li> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической хи-</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>



	<p>мии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>	
<b>Раздел 6. Коллоидные ПАВ как лиофильные дисперсные системы</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<b>Раздел 7. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• закономерности поведения, методы получения и основные физико-химических свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>
<b>Раздел 8. Структурообразование в дисперсных системах</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии</li> <li>• возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм</li> <li>• факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем</li> <li>• применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.</li> <li>• навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу № 1 (семестр 7) Защита лабораторных работ Итоговое тестирование</p>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.21 Коллоидная химия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 5 / 180. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.21 Коллоидная химия относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

*Цель* преподавания дисциплины - ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном (нано) состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии.

*Задачами* преподавания дисциплины являются:

- дать четкое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах;
- формирование системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов на межфазной поверхности и в дисперсных системах;
- формирование и развитие умений четкого и логического представления о структуре коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
- понимание смысла основных закономерностей, обучение ориентироваться в их применении для современных технологий;
- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;
- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования и их регулирование для оптимизации технологических процессов.

**4. Содержание дисциплины**

Основные признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность, дисперсность. Поверхность раздела фаз. Поверхностное натяжение, удельная поверхность, ее роль в дисперсных системах. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Моно- и полимолекулярная адсорбция. Определение удельной поверхности адсорбционным методом. Адсорбция на поверхности раздела ж-г. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Уравнение Гиббса. Уравнение Шишковского. Определение размера молекул. Смачивание. Адгезия и когезия. Адсорбция ионов. Строение ДЭС. Электрокинетические явления. Дисперсные системы. Энергетика диспергирования и образования новых фаз. Синтез коллоидных систем. Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Уравнение Рэлея. Уравнение Геллера. Оптические методы исследования дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Седиментационный анализ. Седиментационно-диффузионное равновесие. Седиментационная устойчивость. Агрегативная устойчивость, коагуляция и стабилизация дисперсных систем. Правило электролитной коагуляции. Кинетика коагуляции Смолуховского. Теория ДЛФО. Структурно-механические свойства и реологический метод исследования структуры дисперсных систем.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**знать:**

- основные законы физики и химии, физической химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в коллоидной химии;
- основные понятия и закономерности поверхностных явлений, специфические особенности коллоидного состояния, четко и логично представлять структуру коллоидной химии.

- закономерности поведения, методы получения и основные физико-химические свойства дисперсных систем, современное состояние теории поверхностных явлений, устойчивости и коагуляции дисперсных систем;
- возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных форм;
- факторы, влияющие на застудневание, набухание, тиксотропию, синерезис, вязкость, периодические реакции в механизме приготовления лекарственных форм.

**уметь:**

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и определять количественные параметры дисперсных и структурированных систем;
- прогнозировать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем, позволяющие оптимизировать технологические процессы переработки их в конечные материалы с заданным комплексом свойств.
- применять полученные знания при изучении аналитической, фармацевтической химии, фармакогнозии, фармакологии, токсикологии, технологии лекарств.

**владеть:**

- основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии.
- навыками приготовления, оценкой качества, способами повышения стабильности дисперсных систем;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.
- навыками проведения эксперимента в дисперсных системах и методами обработки полученных результатов, а также навыками в решении теоретических и прикладных задач в области коллоидной химии

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 7*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	135			
Контактная работа - аудиторные занятия:	УП	113,3	85			
Лекции	УП	32	24			
Практические занятия (ПЗ)	УП	16	12			
Лабораторные работы (ЛР)	УП	54	40,5			
Самостоятельная работа	УП	31	23,25			
Индивидуальная работа		10	7,5			
Консультация		1	0,75			
Форма (ы) контроля:	<b>Зачет, экзамен</b>					
Экзамен	УП	0,3	0,25			
Подготовка к экзамену.		35,7	26,75			

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.21 Коллоидная химия»  
основной образовательной программы  
Направление подготовки: 04.03.01 Химия  
Направленность (профиль): Анализ химической и фармацевтической продукции**

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения измене- ния/дополнения
1.	Действие программы распространено на 2022/23 учебный год	протокол заседания Ученого со- вета №       от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого со- вета №       от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого со- вета №       от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого со- вета №       от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого со- вета №       от ___ ___ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ  
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой ХТОВиПМ НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины - ознакомление студентов с современными компьютерными технологиями решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ИК, ЯМР)

Задачи преподавания дисциплины:

– приобретение навыков анализа различных видов спектров (МС, ИК, ЯМР) с целью получения информации о строении идентифицируемых соединений (молекулярная масса, элементный состав, структурные особенности)

– приобретение навыков решения задачи идентификации органических соединений по различным видам спектров (МС, ИК, ЯМР) традиционными методами

– приобретение навыков решения структурных задач с помощью современных компьютерных технологий

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина входит в часть дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений - **Блок 1. Дисциплины (модули) - Б1.В.10.** Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, основы информационных технологий, физические методы исследования, основы исследовательской работы.

Преподавание дисциплин дополняет и расширяет базовый объем знаний студентов по направлению подготовки 04.03.01 профиль «Анализ химической и фармацевтической продукции» развивает практические навыки решения задачи идентификации химических соединений на современном научно-техническом уровне, которые могут использоваться при выполнении квалификационных работ.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2 и индикаторов достижения профессиональной компетенции :

### Профессиональные компетенции

**ПК-1:** Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

**ПК-2:** Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

### Индикаторы профессиональной компетенции ПК-1:

ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию

ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы

### Индикаторы профессиональной компетенции ПК-2:

ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)

ПК-2.2. Знает методы анализа научно-технической информации

ПК-2.4. Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ

В результате изучения дисциплины в рамках компетенций ПК-1 и ПК-2 студент должен :

### *Знать:*

- теоретические основы и аналитические возможности современных физических методов (МС, ИК и ЯМР) решения задачи идентификации органических соединений
- традиционные и компьютерные технологии решения задачи идентификации органических соединений с помощью этих методов
- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач.
- методы анализа научно-технической информации, проведения экспериментов, обобщения и обработки результатов решения задачи идентификации органических соединений.

### *Уметь:*

- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной задачи
- анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет
- оформлять результаты научных и прикладных исследований

**Владеть:**

- современными компьютерными технологиями решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК).

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Общая трудоемкость:** (з.е./час) 3/108. Контактная работа 42,35 час., из них: лекционные занятия 16 час., практические занятия 16 час., в том числе индивидуальная работа 10 час., зачет 0,35 час. включающая практическую подготовку 16 час. Самостоятельная работа студента 65,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе, 8 семестр.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	108	16
<b>Контактная работа - аудиторные</b>		<b>42,35</b>	
Лекции		16	
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Индивидуальная работа		10	
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>65,65</b>	
<b>Форма (ы) контроля:</b>			
<b>Зачет</b>		0,35	

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практические занятия, включая практическую подготовку час.	Индивидуальная работа	СРС час.	Всего час.
1	Предмет и задачи дисциплины	1		1,25	8,25	10,5
2	Масс-спектрометрия.	2	2	1,25	8,25	13,5
3	ЯМР- спектроскопия.	2	2	1,25	8,25	13,5
4	ИК-спектроскопия	1	1	1,25	8,25	11,5
5	ЛБД-МС	2	2	1,25	8,25	13,5
6	КМИОС	3	4	1,25	8,25	16,5
7	ИПС-МС и ИЛС-МС	3	3	1,25	8,25	15,5
8	Экспертные системы	2	2	1,25	8,25	13,5
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>66</b>	<b>108</b>

### 6.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Идентификация соединения - одна из наиболее массовых и сложных задач в химии. Состояние и перспективы развития компьютерных методов решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным. Информационные ресурсы и программные средства, поддерживающие ее решение.



2	Масс-спектрометрия	Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода масс-спектрометрии при решении задачи идентификации органических соединений. Определение молекулярной массы, элементного состава, качественного и количественного состава сложных смесей органических соединений с помощью метода хромато-масс-спектрометрии (ХМС).
3	ЯМР-спектроскопия	Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР) при решении задачи идентификации органических соединений. Определение структурных особенностей изучаемого соединения по основным характеристикам сигналов спектра ЯМР (химический сдвиг, интенсивность, мультиплетность). Особенности спектроскопии ЯМР на ядрах $^1\text{H}$ и $^{13}\text{C}$ .
4	ИК-спектроскопия	Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода ИК-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений. Функциональный и структурно-групповой анализ изучаемого соединения по основным характеристикам ИК-спектров (частота, интенсивность и форма полос поглощения).
5	Литературные коллекции и компьютерные банки данных по молекулярной спектроскопии (ЛБД-МС)	Обзор наиболее известных коллекций и баз данных по масс-спектрометрии, ИК- спектроскопии и спектроскопии ЯМР. Содержание баз данных, методы создания и доступа к ним. Вопросы оценки качества баз данных. Международные форматы представления и обмена спектральными и структурными данными (JCAMP-DX). Способы кодирования структурной информации (поатомный, мелко- и крупноблочный) и представление ее в БД (линейная запись, матрица смежности)
6	Компьютерные технологии решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (КТИОС)	Искусственный интеллект, библиотечный поиск, распознавание образов, искусственные нейронные сети. Теоретические основы методов и возможности их использования для решения задач: идентификация ранее описанных соединений, предсказание молекулярной формулы, функциональных групп и крупных структурных фрагментов. Особенности решения этих задач с использованием различных видов спектров (масс-, ИК, ЯМР) и некоторых их комбинаций.
7	Информационно-поисковые системы (ИПС-МС) и информационно-логические системы (ИЛС-МС)	Назначение, организация и основные элементы ИПС-МС. Алгоритмы "прямого" и обратного" поисков, методы оценки спектрального подобия и достоверности результатов идентификации.. Информационно-логические системы (ИЛС-МС). Назначение, организация и основные элементы. Программные средства манипулирования структурной информацией ("пересечение" и "разборка", сравнение и генерирование, поиск структурных аналогов) - важнейшая компонента ИЛС. Системы ХимАрт (краткая характеристика, примеры решения задач).
8	Экспертные системы	Назначение, организация и основные элементы. Базы знаний. Структурно-групповой анализ. Использование 2D NMR спектров. Наиболее известные экспертные системы (DENDRAL, ACD/Structure Elucidator, РАСТР). Краткая характеристика, примеры решения задач

### 6.3. Темы практических занятий и формы текущего контроля

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)	Форма контроля
1	2	Аналитические возможности метода масс-спектрометрии при решении задачи идентификации органических соединений.	4	КР, УО
2	3	Аналитические возможности метода	4	КР, УО

		ЯМР-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений.		
3	4	Аналитические возможности метода ИК-спектроскопии при решении задачи идентификации органических соединений.	2	КР, УО
4	5,6,7,8	Знакомство и приобретение навыков работы с имеющимися в НИ РХТУ компьютерными системами решения задач идентификации по спектральным данным (МС,ИК, ЯМР).	6	УО

КР – контрольная работа

УО- устный опрос

Перечень вопросов (заданий) к контрольным работам текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Компьютерные методы идентификации органических соединений» приведен в документе «**Фонд оценочных средств**» дисциплины «Компьютерные методы идентификации органических соединений»

#### 6.4. Тематика индивидуальных заданий

Идентифицировать неизвестное органическое соединение по набору различных видов спектров ( масс-, ИК-, <sup>1</sup>H- и <sup>13</sup>C-ЯМР)

Перечень индивидуальных заданий для промежуточной аттестации приведен в документе «**Фонд оценочных средств**» дисциплины «Компьютерные методы идентификации органических соединений»

### 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине, а также подготовку к контрольным пунктам (УО, КР, ИЗ) и **зачету**.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – «**Фонд оценочных средств**», являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при

получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **9.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **9.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **9.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **9.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание (реферат) оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

Задания, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором они должны быть выполнены, не оцениваются.

## **9.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **9.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания. При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %.

### **9.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1.Вершинин В.И., Дерендяев Б.Г., Лебедев К.С. Компьютерная идентификация органических соединений. М.: ИКЦ Академкнига, 2002-197 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д1. Иоффе Б.В. Физические методы определения строения органических соединений [Текст] : учеб. пособ. для вузов . - М. : Высш. шк. , 1984. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д.2. Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. Сборник задач :Учебное пособие для вузов. – М: Химия, 1985.- 232 с.		Да

### 10.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

## Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Сайт кафедры ХТОВиПМ : <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=28>
2. Всероссийский Институт Научной и технической информации (ВИНИТИ) : [www.viniti.ru](http://www.viniti.ru)
3. Научная электронная библиотека : <http://Elibrary.ru>.
4. Сайт лаборатории ACD/Labs – ведущей компании в мире по разработке компьютерных средств решения структурных задач органической химии по данным молекулярной спектроскопии [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.chemlabs.ru](http://www.chemlabs.ru)
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
6. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
7. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
9. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
10. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной г.Новомосковск, ул.Дружбы, д. 8б, №№ 355, 460 (учебные аудитории)	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева).	приспособлено
Кабинет для проведения занятий по освоению навыков работы с компьютерными системами идентификации органических соединений и выполнения индивидуальных заданий г.Новомосковск, ул.Дружбы,	Персональные компьютеры (4 шт.), лазерный принтер, ксерокс, информационные и демонстрационные материалы на электронных носителях с локальной сетью, обеспечивающий доступ к ресурсам Интернет и системам компьютерной идентификации органических соединений кафедры ХТОВиПМ (ZaIR, ИПС-МС и ХимАрт)	приспособлено

д.8б. , №386 (Учебный класс)		
Аудитория для самостоятельной работы студентов №390 и учебный класс №386, г..Новомосковск,, ул..Дружбы, д. 8б.	Учебно-методическая литература кафедры ХТО-ВиПМ, персональные компьютеры (6 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, лазерный принтер, ксерокс. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. № 386)	приспособлено

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### **11.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор BenQ “MX 503”, Экран Lumien Eco View, Сканер CanoScan 4400F

#### **11.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### **Кафедральные информационные ресурсы и программные средства для изучения дисциплины:**

1. Базы данных по различным видам молекулярных спектров (МС, ИК, ЯМР)
2. Компьютерные системы для решения задач исследования строения органических соединений по спектральным данным (ИПС-МС, ZaIR, ХимАрт).

### **14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Оценка «зачтено»** выставляется в случае, если студент успешно выполнил и защитил контрольные работы и индивидуальное задание, ответил на все вопросы, связанные с изучением дисциплины, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками по всем разделам дисциплины в рамках профессиональных компетенций ПК-4, ПК-5 и индикаторов ПК-4.2, ПК-5.4:

ПК-4: готов применять цифровые информационные технологии для решения технологических задач в профессиональной области.



ПК-5 : способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

ПК-4.2: Использует сетевые компьютерные технологии для получения информации в сфере своей профессиональной деятельности

ПК-5.4: Готов использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления

**Оценка «не зачтено»** выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Компьютерные методы идентификации органических соединений»**

**1. Общая трудоемкость:** (з.е./час) 3/108. Контактная работа 42,35 час., из них: лекционные занятия 16 час., практические занятия 16 час., в том числе индивидуальная работа 10 час., зачет 0,35 час. включая практическую подготовку 16 час. Самостоятельная работа студента 65,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе, 8 семестр.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в часть дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений - **Блок 1. Дисциплины (модули) - Б1.В.10.** Для ее освоения необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: органическая химия, основы информационных технологий, физические методы исследования, основы исследовательской работы.

**3. Цель изучения дисциплины:** формирование следующих профессиональных компетенций:

**ПК-1:** Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

**ПК-2:** Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

**Индикаторы достижения ПК-1:**

ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию

ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы

**Индикаторы достижения ПК-2:**

ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)

ПК-2.2. Знает методы анализа научно-технической информации

ПК-2.4. Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ

**4. Содержание дисциплины**

Модуль 1. Ведение. Задача идентификации органических соединений. Современные физические методы, компьютерные технологии, информационные ресурсы и программные средства, поддерживающие решение этой задачи.

Модуль 2. Метод масс-спектрометрии (МС). Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.

Модуль 3. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности.

Модуль 4. Инфракрасная спектроскопия (ИК). Общая характеристика, теоретические основы и аналитические возможности метода.

Модуль 5. Компьютерные технологии решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (информационное обеспечение, методы и средства).

Модуль 6. Информационно-поисковые системы. Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 7. Информационно-аналитические системы. Назначение, организация и основные элементы.

Модуль 8. Экспертные системы. Назначение, организация и основные элементы.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины в рамках компетенций ПК-1 и ПК-2 студент должен :

**Знать:**

- аналитические возможности современных физических методов (МС, ИК и ЯМР) решения задачи идентификации органических соединений

- традиционные и компьютерные технологии решения задачи идентификации органических соединений с помощью этих методов

- современное состояние дел в области информационного и программного обеспечения решения данной проблемы и сопутствующих ее задач.

- методы анализа научно-технической информации, проведения экспериментов, обобщения и обработки результатов решения задачи идентификации органических соединений.

**Уметь:**

- осуществить выбор необходимых спектральных методов для решения конкретной задачи

- анализировать полученные спектры и принимать обоснованные решения с использованием литературных данных и программных средств, доступных в НИ РХТУ и через Интернет
- оформлять результаты научных и прикладных исследований

**Владеть:**

- современными компьютерными технологиями решения задачи идентификации органических соединений по спектральным данным (МС, ЯМР, ИК).

**6.. Объем дисциплины и виды образовательного процесса**

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практиче- ской подготовки
	з.е.	акад. ч.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	108	16
<b>Контактная работа - аудиторные</b>		<b>42,35</b>	
Лекции		16	
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Индивидуальная работа		10	
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>65,65</b>	
<b>Форма (ы) контроля:</b>			
Зачет		0,35	

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.10 «Компьютерные методы идентификации органических соединений»

направление подготовки (специальность):

04.03.01 Химия

профиль: Анализ химической и фармацевтической продукции

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/ дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЛАТИНСКИЙ ЯЗЫК И ФАРМТЕРМИНОЛОГИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и

фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия и способности управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о специфике артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке, основных особенностях полного стиля произношения, характерных для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции;
- приобретение знаний лексического минимума в объеме 500 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; о понятии свободных и устойчивых словосочетаний, фразеологических единицах, основных способах словообразования;
- приобретение знаний об основных грамматических явлениях, характерных для профессиональной деятельности;
- формирование и развитие умений читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;
- формирование и развитие умений использовать иностранный язык в области профессиональной деятельности;
- приобретение и формирование грамматических навыков, обеспечивающих коммуникацию без искажения смысла при письменном общении общего характера;
- приобретение и формирование навыков коммуникации в письменной форме на иностранном языке в области профессиональной деятельности;
- приобретение и формирование навыков самостоятельной работы с иностранным языком.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Латинский язык и фармтерминология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре на 3 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Иностранный язык.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на	<b>Знать:</b> основные современные коммуникативные средства, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), используемые в академическом и профессиональном взаимодействии. <b>Уметь:</b> создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально – делового стилей речи по

	языке(ах)	государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции ( );	профессиональным вопросам; - производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке. - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории.
УК-6	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	<b>Владеть:</b> системой норм русского литературного и иностранного (-ых) языка (-ов); навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей, ведения деловой переписки.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е).  
Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

Вид учебной работы	Всего час.	в том числе в форме практической подготовки
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>62.35</b>	
<b>Контактная работа,</b>	<b>62,35</b>	
в том числе:	-	
Практические занятия (ПЗ)	52	
Индивидуальная работа (ИР)	10	
Вид аттестации (экзамен)		
Консультации		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>9.65</b>	
В том числе:		
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником )		
Проработка практического материала	4	
Подготовка к лабораторным занятиям		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	3.65	
Подготовка к тестированию	2	
Промежуточная аттестации ( <u>зачет, экзамен</u> )		
<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>	<b>0.35</b>	
Подготовка к сдаче экзамена		



Общая трудоемкость	час.	72	
	з.е.	2	

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Тема 1. Алфавит и правила чтения.			-		2		-		1
2	Тема 2. Спряжение глаголов. Повелительное наклонение.					4				1
3	Тема 3. Имя существительное: название родов, чисел, падежей. Словарная форма.			-		4		-		2
4	Тема 4. Типы склонений имен существительных. Существительные 1 склонения.			-		4		-		2
5	Тема 5. Имя существительное 2 склонение. Предлоги.			-		4		-		2
6	Тема 6. Правила написания рецептов.			-		4		-		1
7	Тема 7. Прилагательные 1 и 2 склонения.			-		4		-		1
8	Тема 8. Имя существительное 3 склонение.			-		4		-		1
9	Тема 9. Прилагательные 3 склонения.			-		4		-		1
10	Тема 10. Имя существительное 4 и 5 склонения.			-		4		-		1
11	Тема 11. Химическая терминология..			-		4		-		1
12	Тема 12. Сослагательное наклонение.			-		4		--		1
13	Тема 13. Сокращения.			-		2		-		1
14	Тема 14. Словообразование.			-		4		-		1
	<b>ИТОГО</b>	72				52		-		20

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	Тема 1. Алфавит и правила чтения.	Латинский алфавит. Произношение согласных, Произношение буквосочетаний. Латинское ударение.
	Тема 2. Спряжение глаголов. Повелительное	Определение спряжения глагола. Выделение основы глагола. Образование форм повелительного наклонения. Образование форм

	наклонение.	запрещения в повелительном наклонении.
	Тема 3. Имя существительное название родов, чисел, падежей. Словарная форма	Словарная форма. определение части речи и категорий.
	Тема 4. Типы склонений имен существительных. Существительные 1 склонения.	Характеристика имен существительных 1 склонения. Падежные окончания имен существительных 1 склонения.
	Тема 5. Имя существительное 2 склонение. Предлоги.	Характеристика имен существительных 2 склонения. Падежные окончания имен существительных 2 склонения. Предлоги и управление.
	Тема 6. Правила написания рецептов.	Рецептурная строка. Правила написания рецептов.
	Тема 7. Прилагательные 1 и 2 склонения.	Характеристика имен прилагательных 1 и 2 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 1 и 2 склонения.
	Тема 8. Имя существительное 3 склонение.	Характеристика имен существительных 3 склонения. Падежные окончания имен существительных 3 склонения.
	Тема 9. Прилагательные 3 склонения.	Характеристика имен прилагательных 3 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 3 склонения.
	Тема 10. Имя существительное 4 и 5 склонения.	Характеристика имен прилагательных 4 и 5 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 4 и 5 склонения.
	Тема 11. Химическая и фармацевтическая терминология.	Названия химических элементов. Названия кислот. Названия кислот элементов VII группы. Названия ангидридов. Способы образования названий оксидов, гидроксидов и солей.
	Тема 12. Сослагательное наклонение.	Употребление форм повелительного и сослагательного наклонения в рецептуре. употребление глагола <i>fiо, fieri</i> в рецептуре.
	Тема 13. Сокращения.	Сокращения в фармтерминологии
	Тема 14. Словообразование.	Частотные отрезки. Греческие терминологические элементы и их эквиваленты.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1,2,3,4	Раздел 5,6,7	Раздел 8,9,10	Раздел 11,12,12,14
УК-4	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям	<b>Знать:</b> основные современные коммуникативные средства, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), используемые в академическом и профессиональном взаимодействии.	+	+	+	+

УК-6	<p>ном языке Российской Федерации и иностранно м(ых) языке(ах)</p> <p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>взаимодействия; УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции ();</p>	<p><b>Уметь:</b> создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально – делового стилей речи по профессиональным вопросам; - производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке. - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории.</p>	+	+	+	+
		<p>УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p>	<p><b>Владеть:</b> системой норм русского литературного и иностранного (-ых) языка (-ов); навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей, ведения деловой переписки.</p>	+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	1	Латинский алфавит. Произношение согласных, Произношение буквосочетаний. Латинское ударение.	2
2	2	Определение спряжения глагола. Выделение основы глагола. Образование форм повелительного наклонения. Образование форм запрещения в повелительном наклонении.	4
3	3	Словарная форма. определение части речи и категорий.	4
4	4	Характеристика имен существительных 1 склонения. Падежные окончания имен существительных 1 склонения.	4
5	5	Характеристика имен существительных 2 склонения. Падежные окончания имен существительных 2 склонения. Предлоги и управление.	4
6	6	Рецептурная строка. Правила написания рецептов.	4

7	7	Характеристика имен прилагательных 1 и 2 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 1 и 2 склонения.	4
8	8	Характеристика имен существительных 3 склонения. Падежные окончания имен существительных 3 склонения.	4
9	9	Характеристика имен прилагательных 3 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 3 склонения.	4
10	10	Характеристика имен прилагательных 4 и 5 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 4 и 5 склонения.	4
11	11	Названия химических элементов. Названия кислот. Названия кислот элементов VII группы. Названия ангидридов. Способы образования названий оксидов, гидроксидов и солей.	4
12	12	Употребление форм повелительного и сослагательного наклонения в рецептуре. употребление глагола <i>fiō, fieri</i> в рецептуре.	4
13	13	Сокращения в фармтерминологии	2
14	14	Частотные отрезки. Греческие терминологические элементы и их эквиваленты.	4

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45

мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **11.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

#### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

#### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет

студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

### **11.6. Методические указания для студентов**

*Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента*

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь

сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.



Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические указания по решению тестовых заданий**

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий

типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

### **Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплины завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту даётся 1

академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)**

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

## Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по дисциплине

### Вопросы для самопроверки:

1. Прочтите и переведите текст. Сделайте морфологический разбор.

De exercitu Romāno

Exercitus Romānus audacia et fortitudine omnibus temporibus admiratiōnem magnam habēbat. Milites in itinere permultos labōres tolerābant; multi duces exercituum Romanōrum magno belli usu clari erant. Interdum parvus exercitus Romānus magnos hostium exercitus fugābat. Exercitus Romāni telis et armis egregiis, sevēra disciplina militāri, impetu acri multis hostium exercitibus interitum parābant. Auxilia, imprīmis sociōrum equitātus, in cornibus exercituum pugnābant. Omni legiōni tribūni militum praeerant, universo exercitui imperābat dux. Cum hostes appropinquābant, milites Romanōrum agmine quadrāto iter continuābant. In conspectus hostium saepe castra collocābant et vallo fossāque firmābant.

2. Просклоняйте словосочетания:

fructus dulcis – сладкий плод

dies felix – счастливый день

manus levis – лёгкая рука

3. Определите падежную форму существительных:

rerum, genua, diēbus, vultuum, fidei, gelu, fidem, sensībus, meridies, cornus.

4. Прочтите и переведите следующие предложения:

Adventus peditātus nostri hostibus notus non erat.

Manus manum lavat.

Galli spatium omnis temporis non numero diērum, sed noctium finiunt.

Amīcus certus in re incerta cernitur.

Nihil semper suo statu manet

Dies diem docet.

Vi ventōrum aqua marium, lacuum, fluminum agitātur. Magni errant honōres magistratuum Romanōrum.

Rem familiārem hominibus labōre et industria augent.

In horto nostro sunt lacus parvi.

Romae permulti dies festi errant.

5. Переведите на русский язык устно:

1. Tinctura Ipecacuanhae. 2. Aqua Chamomillae. 3. Da femīnae tincturam Valeriānae aut tincturam Convallariae. 4. Pone tabulettam sub linguam. 5. Collige herbam Ephēdrae et sicca. 6. Nolite praescribere tincturam Schizandrae ad hypertoniā. 7. Curate aegrōtas herbis. 8. Ponite tabulettas in aquam. 9. Pro et contra. 10. Ad memoriā.

6. Переведите на русский язык устно:

1. Da in ampullis. 2. Da in scatula. 3. Da in oblatiis. 4. Solve in aqua. 5. Infunde aquam in ollam.

6. Forma pilulas ex massa pilularum. 7. Collige herbas et plantas pro officinae. 8. Pone tabulettam sub linguam. 9. Ponite tabulettas in aquam.

7. Переведите на латинский язык:

1. Выдай в капсулах. 2. Выдай в бумаге. 3. Выдай в таблетках. 4. Раствори таблетку в воде.

5. Выдай пилюли в коробочке. 6. Налей настойку валерианы в склянку. 7. Приготовь настойку из почек березы. 8. Смешай настойку валерианы с настойкой ландыша. 9. Мятная настойка. 10. Березовые почки. 11. Капли валериановой настойки. 12. Пилюльная масса. 13. Трава шалфея. 14. В воде. В воду. 15. Под язык. Под языком. 16. Соберите для

аптеки растения: мяту, крапиву, календулу и хвойник. 17. Выдайте больной мятную воду. 18. Разотри таблетку и дай девочке выпить с водой. 19. Смешай поровну ландышевую настойку с валериановой настойкой.

8. Просклоняйте существительные 2 склонения:  
numērus, globūlus, decoctum, folium.

9. Переведите на латинский язык:

1. анисовое масло - \_\_\_\_\_
2. касторовое масло (=клещевинное) - \_\_\_\_\_
3. подсолнечное масло - \_\_\_\_\_
4. сахарный сироп - \_\_\_\_\_
5. алтейный сироп - \_\_\_\_\_
6. терпентинное масло (скипидар) - \_\_\_\_\_
7. листья шалфея - \_\_\_\_\_

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

#### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Марцелли А.А. Латинский язык. Учебное пособие для студентов гуманитарных факультетов. -2-е изд., доп. и перераб. Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 286 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### **б) дополнительная литература**

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Чернявский М.Н. Латинский язык и основы медицинской терминологии. Изд. 3-е, испр. и доп..М.: ЗАО «Шико», 2007. - 448 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Дворецкий И.Х. Латинско-русский словарь. Изд. 2-е, перераб. и доп..М.: «Русский язык», 1976. – 1096 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### **12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Страница кафедры «Русский язык гуманитарные дисциплины» - Режим

- доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html> (дата обращения 20.06.2022)
2. Учебные материалы кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины» на сайте ВУЗа - Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128> (дата обращения 20.06.2022)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
4. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
5. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
6. Справочная Правовая Система "Консультант Юрист смарт-комплект Базовый ОВК-Ф" Контракт № 09-15ЭА/2022 ИКЗ 221770707263777070100100050016311244 от 05.04.2022г. Срок действия с 05.04.2022г. по 31.03.2023г.
7. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
9. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
10. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)

172 (корпус 5) ул. Дружбы, 8		
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8	Учебные столы, стулья, доска, мел	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 (корпус 4) ул. Дружбы, 8	Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10.	

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;



Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Тема 1. Алфавит и правила чтения.	<p><b>Знать:</b> основные современные коммуникативные средства, в том числе в иностранном (-языке (-ах)), используемые в академическом и профессиональном взаимодействии.</p> <p><b>Уметь:</b> создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально – делового стилей речи по профессиональным вопросам; - производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке. - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории.</p> <p><b>Владеть:</b> системой норм русского литературного и иностранного (-ых) языка (-ов);</p>	yo, ДЗ
Тема 2. Спряжение глаголов. Повелительное наклонение.		yo, ДЗ
Тема 3. Имя существительное: название родов, чисел, падежей. Словарная форма.		yo, ДЗ
Тема 4. Типы склонений имен существительных. Существительные 1 склонения.		yo, ДЗ
Тема 5. Имя существительное 2 склонение. Предлоги.		yo, ДЗ
Тема 6. Правила написания рецептов.		yo, ДЗ, Т
Тема 7. Прилагательные 1 и 2 склонения.		yo, ДЗ
Тема 8. Имя существительное 3 склонение.		yo, ДЗ,
Тема 9. Прилагательные 3 склонения.		yo, ДЗ
Тема 10. Имя существительное 4 и 5 склонения.		yo, ДЗ
Тема 11. Химическая терминология.		yo, ДЗ Т
		yo, ДЗ
		yo, ДЗ
Тема 12. Сослагательное наклонение.		yo, ДЗ
Тема 13. Сокращения.	yo, ДЗ	
	yo, ДЗ	
	yo, ДЗ Т	
Тема 14. Словообразование.	yo, ДЗ	
	yo, ДЗ	

	навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей, ведения деловой переписки.	
--	---	--

\*уо – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

Т – выполнение теста

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
 Б1.0.19 Латинский язык и фармтерминология

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет,. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Иностранный язык

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия и способности управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о специфике артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке, основных особенностях полного стиля произношения, характерных для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции;
- приобретение знаний лексического минимума в объеме 500 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; о понятии свободных и устойчивых словосочетаний, фразеологических единицах, основных способах словообразования;
- приобретение знаний об основных грамматических явлениях, характерных для профессиональной деятельности;
- формирование и развитие умений читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;
- формирование и развитие умений использовать иностранный язык в области профессиональной деятельности;
- приобретение и формирование грамматических навыков, обеспечивающих коммуникацию без искажения смысла при письменном общении общего характера;
- приобретение и формирование навыков коммуникации в письменной форме на иностранном языке в области профессиональной деятельности;
- приобретение и формирование навыков самостоятельной работы с иностранным языком.

**4. Содержание дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	Тема 1. Алфавит и правила чтения.	Латинский алфавит. Произношение согласных, Произношение буквосочетаний. Латинское ударение.
	Тема 2. Спряжение глаголов. Повелительное наклонение.	Определение спряжения глагола. Выделение основы глагола. Образование форм повелительного наклонения. Образование форм запрещения в повелительном наклонении.
	Тема 3. Имя существительное: название родов, чисел, падежей. Словарная форма.	Словарная форма. определение части речи и категорий.
	Тема 4. Типы склонений имен существительных. Существительные 1 склонения.	Характеристика имен существительных 1 склонения. Падежные окончания имен существительных 1 склонения.
	Тема 5. Имя существительное 2 склонение. Предлоги.	Характеристика имен существительных 2 склонения. Падежные окончания имен существительных 2 склонения. Предлоги и управление.
	Тема 6. Правила написания рецептов.	Рецептурная строка. Правила написания рецептов.
	Тема 7. Прилагательные 1 и 2 склонения.	Характеристика имен прилагательных 1 и 2 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 1 и 2 склонения.

Тема 8. Имя существительное 3 склонение.	Характеристика имен существительных 3 склонения. Падежные окончания имен существительных 3 склонения.
Тема 9. Прилагательные 3 склонения.	Характеристика имен прилагательных 3 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 3 склонения.
Тема 10. Имя существительное 4 и 5 склонения.	Характеристика имен прилагательных 4 и 5 склонения. Падежные окончания имен прилагательных 4 и 5 склонения.
Тема 11. Химическая и фармацевтическая терминология.	Названия химических элементов. Названия кислот. Названия кислот элементов VII группы. Названия ангидридов. Способы образования названий оксидов, гидроксидов и солей.
Тема 12. Сослагательное наклонение.	Употребление форм повелительного и сослагательного наклонения в рецептуре. употребление глагола <i>fiо, fieri</i> в рецептуре.
Тема 13. Сокращения.	Сокращения в фармтерминологии
Тема 14. Словообразование.	Частотные отрезки. Греческие терминологические элементы и их эквиваленты.

### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; УК-4.2 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный; УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции ( );	<b>Знать:</b> основные современные коммуникативные средства, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), используемые в академическом и профессиональном взаимодействии. <b>Уметь:</b> создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально – делового стилей речи по профессиональным вопросам; - производить редакторскую и корректорскую правку текстов научного и официально-делового стилей речи на русском и иностранном языке. - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. <b>Владеть:</b> системой норм русского литературного и иностранного (-ых) языка (-ов); навыками использования языковых средств для достижения профессиональных целей, ведения деловой переписки.
УК-6	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на	УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного	

	основе принципов образования в течение всей жизни	профессионального роста	
--	---	-------------------------	--

#### 6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Всего час.	в том числе в форме практической подготовки
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>62.35</b>	
<b>Контактная работа,</b>	<b>62,35</b>	
в том числе:	-	
Практические занятия (ПЗ)	52	
Индивидуальная работа (ИР)	10	
Вид аттестации (экзамен)		
Консультации		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>9.65</b>	
В том числе:		
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником )		
Проработка практического материала	4	
Подготовка к лабораторным занятиям		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Внеаудиторные практические задания	3.65	
Подготовка к тестированию	2	
Промежуточная аттестации ( <b>зачет, экзамен</b> )		
<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>	<b>0,35</b>	
Подготовка к сдаче экзамена		
<b>Общая трудоемкость</b>	час.	<b>72</b>
	з.е.	<b>2</b>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИКА**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль) образовательной программы:*  
Анализ химической и фармацевтической продукции

*Квалификация: Бакалавр*

*Форма обучения: очная*

Новомосковск – 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области применения математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний из различных разделов математики, формирующих развитие навыков современного вида математического мышления
- освоение математических методов и основ математического моделирования, используемых при решении типовых задач профессиональной деятельности
- освоение системного подхода для решения поставленных задач оптимальным способом.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.07 Математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы, и является основной для последующих дисциплин: курсов физики, химии, а также дисциплин химико-технологического направления: органическая химия, неорганическая химия, медицинская химия и т. п.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

–**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения



## Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	<b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности <b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;
- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения;

**Уметь:**

- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений

**Владеть :**

- математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа.
- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа.

## ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Всего		Семестр №					
			1		2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	16	576	6	216	6	216	4	144
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>7,54</b>	<b>307</b>	<b>3,3</b>	<b>119</b>	<b>3,3</b>	<b>119</b>	<b>0,94</b>	<b>69</b>
Лекции	2,32	84	0,94	34	0,94	34	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	4,28	154	1,89	68	1,89	68	0,5	18
Индивидуальная работа (ИР)	1,32	48	0,44	16	0,44	16	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>5,47</b>	<b>197</b>	<b>1,69</b>	<b>61</b>	<b>1,69</b>	<b>61</b>	<b>2,08</b>	<b>75</b>
Контактная самостоятельная работа	0,06	2	0,03	1	0,03	1		
<b>Формы контроля:</b>								

Вид контроля (зач /зач с оценкой)							зачет	
<b>Экзамен</b>								
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3		
Подготовка к экзамену		71,4		35,7		35,7		

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1	Раздел 1. Линейная алгебра	35		6		14				15
2	Раздел 2. Векторная алгебра	26		6		10				10
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия	38		10		14				14
4	Раздел 4. Элементы теории множеств	6		2		2				2
5	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	58		10		28				20
6	Раздел 6. Функции нескольких переменных	24		4		10				10
7	Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной	39		8		16				15
8	Раздел 8. Дифференциальные уравнения	39		8		16				15
9	Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	20		4		8				8
10	Раздел 10. Элементы функционального анализа	6		2		2				2
11	Раздел 11. Функции комплексного переменного	6		2		2				2
12	Раздел 12. Числовые и функциональные ряды	15		4		6				5
13	Раздел 13. Операционное исчисление	14		2		8				4
14	Раздел 14. Теория вероятностей	62		10		12				40
15	Раздел 15. Математическая статистика	47		6		6				35
	<b>ИТОГО</b>	<b>504</b>		<b>86</b>		<b>154</b>				<b>197</b>

Экзамен	72								
<b>ИТОГО</b>	<b>576</b>								

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Линейная алгебра

Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения. Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу Крамера. Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Совместность систем линейных уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

### Раздел 2. Векторная алгебра

Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Метод координат. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису. Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные значения линейного оператора.

### Раздел 3. Аналитическая геометрия

Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

### Раздел 4. Элементы теории множеств

Множества. Основные определения и примеры. Отображение (функция). Взаимно однозначное отображение. Суперпозиция. Равномощность множеств. Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Линейно упорядоченные множества. Точная верхняя и нижняя грани подмножества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)

## **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых к раскрытию неопределенностей. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Ряд Маклорена. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

## **Раздел 6. Функции нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.

## **Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной**

Задачи, приводящие к понятию интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.

## **Раздел 8. Дифференциальные уравнения**

Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Теорема Пикара. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Линейная зависимость и независимость функций. Критерий линейной независимости системы функций. Фундаментальная система, ее

существование. Построение общего решения линейного дифференциального уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений в случае правой части специального вида. Общие определения. Однородные и неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений в нормальном виде. Фундаментальная система решений дифференциальных уравнений. Критерий линейной независимости решений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай действительных, комплексных и кратных корней характеристического уравнения. Матричная запись систем дифференциальных уравнений.

### **Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных**

Общее понятие интеграла от функции нескольких переменных. Двойной и тройной интегралы их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратных интегралах. Кратные интегралы в сферической, цилиндрической и полярной системе координат. Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.

### **Раздел 10. Элементы функционального анализа**

Метрические пространства. Нормированные пространства. Бесконечномерные евклидовы пространства. Банаховы и гильбертовы пространства.

### **Раздел 11. Функции комплексного переменного**

Комплексные числа, действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Формула Эйлера. Изображение чисел на комплексной плоскости. Основные функции комплексного переменного, их свойства.

### **Раздел 12. Числовые и функциональные ряды**

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических и непериодических функций.

### **Раздел 13. Операционное исчисление**

Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригинала по изображению. Свертка оригиналов, ее свойства. Преобразование Лапласа свертки. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.

### **Раздел 14. Теория вероятностей**

Предмет теории вероятностей. Основная задача комбинаторики. Комбинаторные правила сложения и умножения. Размещения и перестановки. Число размещений и

перестановок. Сочетания. Число сочетаний. Свойства чисел  $C_n^m$ . Перестановки и сочетания с повторениями. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Производящая функция и ее свойства. Применение аппарата производящей функции к определению параметров некоторых распределений случайных величин (биномиальных, показательных, геометрических). Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева.

### Раздел 15. Математическая статистика

Цели и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. Понятие о статистической проверке гипотез. Доверительные области. Линейный регрессионный анализ. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11	Раздел 12	Раздел 13	Раздел 14	Раздел 15	
	<b>Знать:</b>																
1	Основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<b>Уметь:</b>																
1	Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

		<b>Владеть:</b>																	
1	Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	Раздел 10	Раздел 11	Раздел 12	Раздел 13	Раздел 14	Раздел 15	
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 1	Вычисление определителей. Основные действия с матрицами, построение обратной матрицы, решение матричных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса.	14
2	Раздел 2	Нахождение координат вектора в базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Нахождение собственных чисел и векторов матрицы.	10
3	Раздел 3	Составление уравнений плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой и плоскости, точки и плоскости, точки и прямой. Составление уравнений кривых второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Преобразование общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	14
4	Раздел 4	Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)	2
5	Раздел 5	Нахождение области определения функции, исследование на четность/нечетность, периодичность. Вычисление пределов элементарных функций, первый и второй замечательные пределы. Вычисление производных элементарных функций, функций заданных параметрически и неявным способом, логарифмическое дифференцирование, повторное дифференцирование. Исследование функции на монотонность, нахождение экстремумов, наибольшего и наименьшего значения функции. Решение текстовых задач на безусловный экстремум. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функций на выпуклость/вогнутость, нахождение точек перегиба функции. Нахождение асимптот функции. Общее исследование функции и построение ее графика.	28
6	Раздел 6	Нахождение области определения функции, исследование на непрерывность. Расчет частных производных функции первого и высоких порядков. Расчет полного дифференциала и его применение для приближенного вычисления функции. Нахождение градиента и производной по направлению. Нахождение безусловного и условного экстремума функции (метод неопределенных множителей Лагранжа).	10
7	Раздел 7	Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода.	16
8	Раздел 8	Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородное уравнение, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах. Решение дифференциальных уравнений второго порядка путем приведения к уравнению первого порядка. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Решение систем дифференциальных уравнений.	16
9	Раздел 9	Вычисление двойного и тройного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Нахождение площадей фигур и объемов тел с помощью двойного (тройного) интеграла.	8



10	Раздел 10	Основные действия с множествами в метрическом пространстве.	2
11	Раздел 11	Сложение, умножение и деление комплексных чисел. Нахождение модуля и аргумента комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня с помощью формулы Муавра. Основные функции комплексного переменного.	2
12	Раздел 12	Нахождение суммы числового ряда и исследование его сходимости (сравнение рядов, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак). Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	6
13	Раздел 13	Таблица изображений Лапласа типовых функций. Нахождение прямого и обратного преобразований Лапласа простейших функций. Решение дифференциальных, интегральных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.	8
14	Раздел 14	Подсчет числа исходов случайного события с помощью основных формул комбинаторики. Нахождение вероятности случайного события. Формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Производящая функция и ее свойства. Применение аппарата производящей функции к определению параметров некоторых распределений случайных величин (биномиальных, показательных, геометрических). Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.	12
15	Раздел 15	Вариационный ряд. Гистограмма, полигон. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Проверка статистических гипотез о нормальном, показательном и равномерном распределении с помощью критерия Пирсона. Определение параметров линейного и нелинейного уравнений регрессии методом наименьших квадратов. Линейный регрессионный анализ.	6

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине "Математика" не предусмотрены.

### Примерная тематика рефератов

1. Определение элементарных функций
2. История появления комплексных чисел
3. Сущность линейной зависимости векторов
4. Основы математического анализа.
5. Методы решения линейных уравнений.
6. Методы решения нелинейных уравнений.
7. Основные тригонометрические формулы.
8. Математик Эйлер и его научные труды.
9. Декарт и его математические труды.
10. Основные концепции математики.

11. Современные открытия в области математики.
12. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.
13. Замечательные кривые в математике
14. Математика бесконечности
15. Алгебра матриц
16. Задачи линейной алгебры
17. Об основаниях теории множеств
18. Применение теоремы Эйлера к некоторым задачам
19. Числа, которые преобразили мир
20. Поверхности второго порядка.
21. Кривые второго порядка.
22. Кривые в полярной системе координат.
23. Биография Р. Крамера и И. Гаусса. Их вклад в математику.
24. Биография П. Лапласа и его достижения в области математики.
25. Комплексные числа и действия над ними
26. Применение матриц в науке и технике.
27. Применения систем линейных уравнений.
28. Применения аналитической геометрии.
29. Применения векторной алгебры.
30. Применения производных.
31. Биография К.Т.В. Вейерштрасс.
32. Биография О.Л. Коши.
33. Биография К. Маклорена.
34. Биография П. Ферма.
35. Биография Ж.Л. Лагранж.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (1 и 2 семестр) и зачета с оценкой (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
  - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
  - самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
  - использовать для самопроверки материала оценочные средства.
- Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность выполнения задания;
  - аккуратность оформления работы;
  - своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных математических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\ 700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2-х т.: учеб. пособ. для вузов. Т.2 / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 336 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - СПб. : [б. и.], 2006. - 432 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 479с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. - М.: Высш. образ., 2009. - 404с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

**б) дополнительная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. - М., Наука, 1988. - 432с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1984. - 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1980. - 176с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Задачник., - М., Наука, 1982. - 192с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М., Наука, 1986. - 224с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
6. Контрольная работа №1 по математике. Методические указания для студентов-заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Соболев, В.А. Матвеев, Л.Д. Воробьева. Новомосковск, 2012. - 44с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf</a> Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
7. Исаков В.Ф., Лупу В.Н., Ребенков А.С. Дифференциальное исчисление. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2012. - 40с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%</a>	Да



обучения / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Бездомников, Р.П. Дмитриева, О.М. Семенкова. Новомосковск, 2013. - 36с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf">D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%963%20%28%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	
9. Контрольная работа №4 по математике. Методические указания для студентов - заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. В.А. Матвеев, В.М. Ульянов. Новомосковск, 2013. - 24с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
10. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф, Соболев А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2013. - 28с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%965%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%965%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да
11. Обработка эксперимента. Методические указания к выполнению расчетного задания / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф. Новомосковск, 2008. - 32с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B1%D1%80%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B8.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B1%D1%80%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B8.pdf</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle»	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям  
Презентации к лекциям

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Международный научно-образовательный сайт "Мир математических уравнений" [Электронный ресурс]. URL.: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (дата обращения 11.11.2022).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30> (дата обращения 11.11.2022).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.11.2022).

4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12> (дата обращения 11.11.2022).
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
6. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
7. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
8. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
10. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
11. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Математика*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 315	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа 316	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Лекционный зал 320	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
Компьютерный класс 301	21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Desko; 3 IBM -486DL Учебные столы, стулья.	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)

Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) Принтер лазерный Сканер	приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)
--	---	---

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор  
Доска

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Линейная алгебра	<i>Знает:</i> - Основные положения линейной алгебры - Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения <i>Умеет:</i> - Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем - Применять методы линейной алгебры для решения оптимизационных задач при наличии ограничений <i>Владеет:</i> - Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа	Оценка за контрольную работу №1

	- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа	
<b>Раздел 2.</b> Векторная алгебра	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения векторной алгебры,</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы векторной алгебры для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	Оценка за контрольную работу №2
<b>Раздел 3.</b> Аналитическая геометрия	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения аналитической геометрии</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы аналитической геометрии для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	Оценка за контрольную работу №3
<b>Раздел 4.</b> .Элементы теории множеств	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории множеств</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы аналитической геометрии для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	Устный опрос
<b>Раздел 5.</b> Дифференциальное исчисление	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения дифференциального</li> </ul>	Оценка за контрольную работу №4

<p>функции одной переменной</p>	<p>исчисления</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы дифференциального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	<p>Оценка за экзамен 1 семестр</p>
<p><b>Раздел 6.</b> Функции нескольких переменных</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории функции нескольких переменных</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы теории функции нескольких переменных для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №5</p>
<p><b>Раздел 7.</b> Интегральное исчисление функции одной переменной</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения интегрального исчисления функции одной переменной</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №6</p>
<p><b>Раздел 8.</b> Дифференциальные уравнения</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории дифференциальных уравнений</li> <li>- Основные математические методы,</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №7</p>

	<p>позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	
<p><b>Раздел 9.</b> Интегральное исчисление функции нескольких переменных</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории интегрального исчисления функции нескольких переменных</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы теории интегрального исчисления функции нескольких переменных для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	Оценка за контрольную работу №8
<p><b>Раздел 10.</b> Элементы функционального анализа</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения функционального анализа</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы функционального анализа для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	Устный опрос
<p><b>Раздел 11.</b> Функции комплексного переменного</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории функции комплексного переменного линейной алгебры</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для</li> </ul>	Устный опрос

	<p>решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы теории функции комплексного переменного для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	
<p><b>Раздел 12.</b> Числовые и функциональные ряды</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории рядов</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- Применять методы теории рядов для решения оптимизационных задач при наличии ограничений</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №9</p>
<p><b>Раздел 13.</b> Операционное исчисление</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения операционного исчисления</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять методы операционного исчисления для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> <li>- Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №10</p> <p>Оценка за экзамен 2 семестр</p>
<p><b>Раздел 14.</b> Теория вероятностей</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения теории вероятностей</li> <li>- Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №11</p>





**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.07 Математика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **16/576**. Форма промежуточного контроля: экзамен, зачет. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе в 1, 2 и 3 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.07 Математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы, и является основной для последующих дисциплин: курсов физики, химии, а также дисциплин химико-технологического направления: органическая химия, неорганическая химия, медицинская химия и т. п.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области применения математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний из различных разделов математики, формирующих развитие навыков современного вида математического мышления
- освоение математических методов и основ математического моделирования, используемых при решении типовых задач профессиональной деятельности
- освоение системного подхода для решения поставленных задач оптимальным способом.

**4. Содержание дисциплины**

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории множеств, дифференциальное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальные уравнения, интегральное исчисление функции нескольких переменных, элементы функционального анализа, функции комплексного переменного, числовые и функциональные ряды, операционное исчисление, теория вероятностей, математическая статистика.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
------------------------------------	----------------------------------	---

Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	<b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности <b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных

### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

#### **Знать:**

- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения;

#### **Уметь):**

применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем;

- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений

#### **Владеть :**

- математическими методами решения профессиональных задач в области химического анализа.

- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области химического анализа.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Всего		Семестр №					
			1		2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	16	576	6	216	6	216	4	144
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>7,54</b>	<b>307</b>	<b>3,3</b>	<b>119</b>	<b>3,3</b>	<b>119</b>	<b>0,94</b>	<b>69</b>
Лекции	2,32	84	0,94	34	0,94	34	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	4,28	154	1,89	68	1,89	68	0,5	18
Индивидуальная работа (ИР)	1,32	48	0,44	16	0,44	16	0,44	16
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>5,47</b>	<b>197</b>	<b>1,69</b>	<b>61</b>	<b>1,69</b>	<b>61</b>	<b>2,08</b>	<b>75</b>
Контактная самостоятельная работа	0,06	2	0,03	1	0,03	1		
<b>Формы контроля:</b>								
<i>Вид контроля (зач /зач с оценкой)</i>								<i>зачет</i>
<b>Экзамен</b>								
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3		
Подготовка к экзамену		71,4		35,7		35,7		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ приказ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение I семестра.

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью освоения дисциплины является:** получение целостного представления о процессе создания лекарств, начиная от момента выдвижения идеи синтеза веществ определенного строения, проведения скрининга и усовершенствования структуры, вплоть до стадии клинических испытаний; формирование знаний и умений для работы в области создания биологически активных соединений.

**Задачи преподавания дисциплины** состоят в получении целостного представления:

- о мишенях, фармакокинетике, фармакодинамике, метаболизме лекарственных веществ в организме;
- о современных подходах в конструировании лекарств;
- о видах фармакологических испытаний новых химических соединений;
- о методах количественной оценки связи «структура-активность»;
- о строении и свойствах основных групп лекарственных препаратов;
- формирование знаний и умений для работы в области создания лекарственных препаратов

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б.1.В.11 Медицинская химия** относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физика, Математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения, Химические основы биологических процессов, Фармацевтическая химия, Фармакология.

### 4. 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>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК 1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК 1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК 1.3</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	ПС:40.011 Обобщение опыта работы
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности;	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества,	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК 2.1</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК 2.2</b> Знает методы анализа научно-технической информации <b>ПК 2.3</b> Умеет готовить элементы	ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности

разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	материалы, профессиональное оборудование		документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК 2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.1</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.2</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.3</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве <b>ПК-3.4</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	<b>ПК-4.1</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <b>ПК-4.2</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-4.3</b> Знает фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

### **В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:** Основные принципы действия лекарств, понятие рецептора, лиганд-рецепторных взаимодействий, основные этапы создания новых лекарственных веществ; методы синтеза и анализа лекарственных веществ, способы их направленной модификации с целью улучшения их фармакологических характеристик; современные концепции и направления медицинской химии; основные понятия общей и частной фармакологии.

**Уметь:** Планировать отдельные стадии исследования, проводить подготовку объектов к исследованию выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты

научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; производить испытания лекарственных средств с помощью химических, биологических и физико-химических методов исследований; планировать пути синтеза потенциальных биологически активных соединений, использовать типовые методы органического синтеза для получения целевых химических соединений.

**Владеть:** Методиками первичного поиска информации по заданной тематике; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья промежуточной продукции; современными методами синтеза, функционализации и анализа биологически активных соединений; теоретическими приемами, касающимися создания аналогов структурных прототипов лекарственных веществ.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 ак. час. или 5 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>		
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,7</b>	<b>97,65</b>		
			1,38	50
Лекции	0,72	26		
Индивидуальная работа (ИР)	0,56	20		
Лабораторные работы (ЛР)	1,38	50	1,38	50
Консультация		1		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,06</b>	<b>37,65</b>		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	37,65		
<b>Форма (ы) контроля:</b>	Зачет, экзамен			
<b>Экзамен</b>	<b>1,25</b>	<b>44,7</b>		
Контактная работа - промежуточная аттестация	1,25	0,65		
Подготовка к экзамену.		44,7		

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Введение. Строение биологических объектов - мишеней действия лекарств. Основные понятия медицинской химии.	22	8	6	-	-	-	8	8	8
2.	Понятия общей фармакологии. Механизмы действия лекарственных веществ.	34	16	8	-	-	-	16	16	10



3.	Этапы создания лекарственных средств. Комбинаторный и параллельный синтез лекарственных веществ.	20	8	4	-	-	-	8	8	8
4.	Медицинская химия соединений частной фармакологии.	37,65	18	8	-	-	-	18	18	11,65
	<b>ИТОГО</b>	113,65								
	<b>Индивидуальная работа</b>	20								
	<b>Контактная работа-промежуточная аттестация</b>	0,65								
	<b>Консультация</b>	1								
	<b>Экзамен</b>	44,7								
	<b>ИТОГО</b>	180								

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Строение биологических объектов - мишеней действия лекарств. Основные понятия медицинской химии.	<p><b>Цель и задачи медицинской химии (МХ).</b> Цель МХ. Предмет МХ. МХ как наука, как раздел химии. Что такое лекарство? Основные группы лекарственных веществ (ЛВ). Взаимодействие ЛВ с системами организма. Превращения ЛВ в организме. Почему нужны новые лекарственные препараты?</p> <p><b>Предмет МХ. Краткая история развития МХ:</b> древнейший период, средние века, XIX век, XX век, XXI век.</p> <p><b>Строение клеток, биологических мембран, белков и нуклеиновых кислот</b> Понятие клетки. Клетки прокариотические и эукариотические. Строение и свойства типичной клетки прокариот. Особенности строения эукариотических клеток. Мембранные липиды. Двойной липидный слой. Первичная структура. Вторичная структура, альфа-спирали, бета-складчатый лист. Третичная структура, ковалентные, ионные, водородные и ван-дер-ваальсовы связи. Силы отталкивания. Относительная важность сил связи. Четвертичная структура. Структура ДНК, первичная, вторичная, третичная. Структура РНК, первичная, вторичная.</p> <p><b>Основные понятия медицинской химии (драг-дизайна)</b> Мишень, лекарство. Биохимическая классификация мишеней. Лекарства как лиганды: агонисты, нейтральные агонисты, антагонисты. Афинность и активность лиганда. Определение и валидация мишени. Условия подобия вещества лекарству (drug-likeness) - правила Липинского. Библиотеки соединений. Скрининг <i>in vitro</i>, скрининг <i>in silico</i> соединений.</p>
2	Понятия общей фармакологии. Механизмы действия лекарственных веществ.	<p><b>Механизмы действия лекарственных веществ</b> <i>Принцип действия ЛВ.</i> Транспорт через плазматическую мембрану. Строение животной клетки. Типы и функции мембран. Основные функции мембран и различных входящих в них структур. <i>Действие ЛВ на клеточную мембрану.</i> <i>Действие ЛВ на ферменты.</i> Активный центр фермента. Связывание субстрата в активном центре (связывающие силы, конкурентное обратимое ингибирование, неконкурентные необратимые ингибиторы, неконкурентные обратимые (аллостерические) ингибиторы). Использование ингибиторов ферментов в качестве лекарств. <i>Действие ЛВ на рецепторы.</i> Роль рецепторов. Нейромедиаторы. Передача сигнала химическим посредником рецептору. Ионные каналы и их контроль. Конструирование агонистов. Связанные группы. Положение связанных групп. Размер и форма агониста. Конструирование антагонистов. Антагонисты, действующие на связывающий центр. Антагонисты, действующие снаружи центра связывания. Аллостерические антагонисты. <i>Действие ЛВ на ДНК. Действие ЛВ на РНК.</i></p> <p><b>Понятия общей фармакологии</b> <i>Фармакокинетика.</i> Методы и пути введения лекарств. Распределение лекарств. Депонирование, выведение, метаболизм лекарств. <i>Фармакодинамика.</i> Основная задача фармакодинамики. Рецепторы. Взаимодействие биологически активных веществ с рецепторами. Типы связей, средство, внутренняя</p>

		<p>активность. Типы рецепторных систем. Модель Кларка. Антагонисты, агонисты. Фармакодинамический тип взаимодействия. Синергизм и антагонизм.</p> <p><b>Связь физико-химических свойств биологически активных веществ (БАВ) с их фармакологической активностью.</b> Схема поведения БАВ в организме. Растворимость и липофильность. рН-парциальная гипотеза. Другие гипотезы причин биологического эффекта лекарств. Факторы химического, пространственного и электронного строения молекул и фармакологическая активность лекарств: увеличение числа метиленовых групп; изменение числа ненасыщенных химических связей; введение и удаление кольцевой системы; введение новых заместителей (метиленные группы, галогены, гидроксил, амино-группы, карбоксильная и сульфоновая группы, серосодержащие группы).</p>
3.	<p>Этапы создания лекарственных средств.</p> <p>Комбинаторный и параллельный синтез лекарственных веществ.</p>	<p><b>Этапы создания лекарственных средств.</b> Выбор стратегии исследования при создании новых лекарственных средств. Источники поиска новых лекарственных средств (природное сырье, официальные лекарственные средства, физиологические посредники). Соединение - лидер. Поиск и конструирование соединения - лидера. Критерии оценки качества структуры-лидера. Правила «пятерок» Липиньского. Систематический и тотальный скрининг. Комбинаторные библиотеки.</p> <p><b>Комбинаторный и параллельный синтез.</b> Скрининг с высокой производительностью. Синтез с высокой производительностью. Сущность комбинаторного синтеза. Библиотеки соединений. Условия и реакционные сосуды комбинаторного синтеза. Формальная схема комбинаторного синтеза. Сущность параллельного синтеза. Реактор параллельного синтеза.</p>
4.	<p>Медицинская химия соединений частной фармакологии</p>	<p><b>Основные болезни человека и классификация лекарственных препаратов.</b> Сердечно - сосудистые, онкологические заболевания, язвенные болезни желудочно-кишечного тракта, инфекционные болезни, заболевания нервной системы. Гельминтозы.</p> <p>Классификация лекарственных веществ (ЛВ) по лечебному действию: химиотерапевтические, нейрофармакологические, регуляторные. Классификация ЛВ по источникам получения: синтетические, полусинтетические, природные. Классификация ЛВ по химическому строению: неорганические, органические синтетические, органические природные. Международная классификация ЛВ. Классификация ЛВ по Машковскому.</p> <p><b>Избранные группы лекарственных средств</b></p> <p><b>Средства, действующие преимущественно на центральную нервную систему.</b> Средства для наркоза (Средства для ингаляционного наркоза. Средства для неингаляционного наркоза) Снотворные средства. Противосудорожные средства. Психотропные лекарственные средства (Нейролептики, транквилизаторы (анксиолитики) антидепрессанты, ноотропные препараты, стимуляторы центральной нервной системы). Средства для лечения паркинсонизма. Анальгезирующие и противовоспалительные препараты. Рвотные и противорвотные препараты.</p> <p><b>Средства, действующие преимущественно на периферические нейромедиаторные процессы.</b> Средства, действующие на периферические холинэргические процессы. (Ацетилхолин и холиномиметические вещества, ингибиторы холинэстеразы, антихолинэргические средства, блокирующие преимущественно периферические холинореактивные системы). Средства, действующие преимущественно на периферические адренэргические, дофаминэргические, серотонинэргические процессы и антигистаминные препараты (Адреналин и адреномиметики, адреноблокаторы, дофамин и дофаминэргические препараты, гистамин и антигистаминные препараты, серотонин, серотонинэргические и антисеротониновые препараты).</p> <p><b>Средства, действующие преимущественно в области чувствительных (афферентных) нервных окончаний.</b> Местноанестезирующие препараты.</p> <p><b>Средства, действующие на сердечно-сосудистую систему.</b> Кардиотонические средства (Сердечные гликозиды; негликозидные синтетические кардиотоники), антиаритмические препараты; средства, улучшающие кровоснабжение органов и тканей; периферические вазодилататоры; антагонисты ионов кальция, гипотензивные (антигипертензивные) и спазмолитические препараты (антигипертензивные средства, влияющие на сосудодвигательные центры головного мозга), симпатолитики, средства, влияющие на ангиотензиновую систему (ингибиторы ангиотензинконвертирующего фермента, блокаторы ангиотензиновых АП-рецепторов), активаторы калиевых каналов, разные спазмолитики, расслабляющие гладкие мышцы кровеносных сосудов, бронхов и других внутренних органов; диуретические средства.</p> <p><b>Химиотерапевтические средства. Противомикробные, противовирусные, противопаразитарные препараты и препараты для лечения онкологических заболеваний.</b> Антибиотики (группа пенициллина, цефалоспорины, тетрациклины, антибиотики аминогликозидной структуры, противогрибковые антибиотики), сульфаниламидные препараты, производные хинолонкарбоновых кислот, производные 8-оксихинолина, хиноксалина, нитрофурана; противотуберкулезные препараты; противовирусные препараты; препараты для лечения протозойных и грибковых инфекций; препараты для лечения онкологических заболеваний (алкилирующие вещества, антимаболиты; алкалоиды, антибиотики и другие вещества природного происхождения, гормональные препараты и их антагонисты, ферменты, препараты разных химических групп. Другие разделы медицинской химии. Синтез лекарственных веществ.</p>

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
<b>Знать:</b>					
1	Основные принципы действия лекарств, понятие рецептора, лиганд-рецепторных взаимодействий, основные этапы создания новых лекарственных веществ;	+	+	+	
2	методы синтеза и анализа лекарственных веществ, способы их направленной модификации с целью улучшения их фармакологических характеристик;		+	+	
3	современные концепции и направления медицинской химии;	+			
4	основные понятия общей и частной фармакологии.		+		+
<b>Уметь:</b>					
1	Планировать отдельные стадии исследования, проводить подготовку объектов к исследованию		+		+
2	выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР		+		+
3	готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ;		+	+	+
4	производить испытания лекарственных средств с помощью химических, биологических и физико-химических методов исследований;		+	+	
5	планировать пути синтеза потенциальных биологически активных соединений, использовать типовые методы органического синтеза для получения целевых химических соединений.	+	+	+	+
<b>Владеть:</b>					
1	Методиками первичного поиска информации по заданной тематике;	+	+	+	+
2	методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья промежуточной продукции;			+	+
3	современными методами синтеза, функционализации и анализа биологически активных соединений;		+	+	+
	теоретическими приемами, касающимися создания аналогов структурных прототипов лекарственных веществ.	+	+	+	

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК 1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК 1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК 1.3</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	+	+	+	+
2	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК 2.1</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК 2.2</b> Знает методы анализа научно-технической информации <b>ПК 2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК 2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских	+	+	+	+

		работ				
3	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<p><b>ПК-3.1</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-3.2</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-3.3</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p> <p><b>ПК-3.4</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	+	+	+	+
4	<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	<p><b>ПК-4.1</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами</p> <p><b>ПК-4.2</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-4.3</b> Знает фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</p>	+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия – не предусмотрены

### 8.2 Лабораторный практикум включает выполнение 12 лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1	Строение и отдельные свойства аминокислот и пептидов	4
2.	1	Строение и отдельные свойства ДНК и РНК	4
3.	1	Строение и отдельные свойства белков	4
4.	2	Основные понятия фармакокинетики	4
5.	2	Основные понятия фармакодинамики	4
6.	1,2	Контрольный коллоквиум 1	5
7.	3,4	Липофильность как параметр биологической активности лекарственного вещества	4
8.	3,4	Общие и местные анестетики	4
9.	3,4	Средства, действующие на сердечно-сосудистую систему	4
10.	3,4	Химиотерапевтические средства. Антибиотики	4

11.	3,4	Химиотерапевтические средства. Противовирусные препараты Препараты для лечения онкологических заболеваний	4
12.	3,4	Контрольный коллоквиум № 2	5

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;

Подготовка и оформление протоколов лабораторных работ;

- подготовка и написание реферата, оформление презентации и написание доклада по теме реферата.

- подготовку к сдаче контрольных коллоквиумов по материалу лекционного курса;

- подготовку к сдаче зачета и экзамена (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций, в том числе с учетом региональных особенностей

профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить согласно индивидуальному графику 12 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.



7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным

источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 12 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие

формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы –

концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Граник В.Г. Основы медицинской химии:- М. Вузовская книга. 2006. 383 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Ермаков А.И. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Основы медицинской химии». 2015. Новомосковск: сайт НИ РХТУ, учебные курсы, кафедра общей и неорганической химии, медицинская химия.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12843">https://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12843</a>	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Федюкович, Н. И. Фармакология. Изд-во - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 702 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Граник В.Г. Лекарства. Фармакологический, биохимический и химический аспекты.-М.: Вузовская книга. 2001.-400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы с основными физико-химическими характеристиками и молекулярными параметрами веществ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедра библиотека электронных изданий  
<https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=686>.

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

8. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
9. Библиотека Новосибирского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Медицинская химия» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория 150 «Большая химическая аудитория имени Э.А. Кириченко» учебный корпус №4 (ул. Дружбы, 8)	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -120.
Аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория 269 учебный корпус №5 (ул. Дружбы, 8)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест -32.
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 269 учебный корпус №5 (ул. Дружбы, 8)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест -32.
Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 268 «Компьютерный класс» учебный корпус №5 (ул. Дружбы, 8)	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Комплект учебной мебели, меловая доска. Количество посадочных мест -24.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

**13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

### Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение. Строение биологических объектов мишеней действия лекарств. Основные понятия медицинской химии.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные принципы действия лекарств, понятие рецептора, лиганд-рецепторных взаимодействий, основные этапы создания новых лекарственных веществ;</li> <li>-современные концепции и направления медицинской химии;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-планировать пути синтеза потенциальных биологически активных соединений, использовать типовые методы органического синтеза для получения целевых химических соединений.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методиками первичного поиска информации по заданной тематике;</li> <li>-теоретическими приемами, касающимися создания аналогов структурных прототипов лекарственных веществ.</li> </ul>	<p>Оценка при защите лабораторной работы.</p> <p>Оценка за контрольный коллоквиум № 1.</p> <p>Оценка за реферат.</p> <p>Оценка на экзамене.</p>
Раздел 2. Понятия общей фармакологии. Механизмы действия лекарственных веществ.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные принципы действия лекарств, понятие рецептора, лиганд-рецепторных взаимодействий, основные этапы создания новых лекарственных веществ;</li> <li>-методы синтеза и анализа лекарственных веществ, способы их направленной модификации с целью улучшения их фармакологических характеристик;</li> <li>-основные понятия общей и частной фармакологии.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-планировать отдельные стадии исследования, проводить подготовку объектов к исследованию;</li> <li>-выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР;</li> <li>-готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-</li> </ul>	<p>Оценка при защите лабораторной работы.</p> <p>Оценка за контрольный коллоквиум № 1.</p> <p>Оценка за реферат.</p> <p>Оценка на экзамене.</p>

	<p>исследовательских и проектно-конструкторских работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-производить испытания лекарственных средств с помощью химических, биологических и физико-химических методов исследований;</li> <li>-планировать пути синтеза потенциальных биологически активных соединений, использовать типовые методы органического синтеза для получения целевых химических соединений.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методиками первичного поиска информации по заданной тематике;</li> <li>-современными методами синтеза, функционализации и анализа биологически активных соединений;</li> <li>-теоретическими приемами, касающимися создания аналогов структурных прототипов лекарственных веществ.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3. Этапы создания лекарственных средств. Комбинаторный и параллельный синтез лекарственных веществ.</b></p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>основные принципы действия лекарств, понятие рецептора, лиганд-рецепторных взаимодействий, основные этапы создания новых лекарственных веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы синтеза и анализа лекарственных веществ, способы их направленной модификации с целью улучшения их фармакологических характеристик;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ;</li> <li>-производить испытания лекарственных средств с помощью химических, биологических и физико-химических методов исследований;</li> <li>- планировать пути синтеза потенциальных биологически активных соединений, использовать типовые методы органического синтеза для получения целевых химических соединений.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методиками первичного поиска информации по заданной тематике;</li> <li>-методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья промежуточной продукции;</li> <li>-современными методами синтеза, функционализации и анализа биологически активных соединений;</li> <li>-теоретическими приемами, касающимися создания аналогов структурных прототипов лекарственных веществ.</li> </ul>	<p>Оценка при защите лабораторной работы.</p> <p>Оценка за контрольный коллоквиум № 2.</p> <p>Оценка за реферат.</p> <p>Оценка на экзамене.</p>
<p><b>Раздел 4. Медицинская химия соединений частной фармакологии.</b></p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия общей и частной фармакологии.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-планировать отдельные стадии исследования, проводить подготовку объектов к исследованию;</li> <li>-выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР;</li> <li>-готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ;</li> <li>-планировать пути синтеза потенциальных биологически активных соединений, использовать типовые методы органического синтеза для получения целевых химических соединений.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b> методиками первичного поиска информации по заданной тематике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья промежуточной продукции;</li> <li>-современными методами синтеза, функционализации и анализа</li> </ul>	<p>Оценка при защите лабораторной работы.</p> <p>Оценка за контрольный коллоквиум № 2.</p> <p>Оценка за реферат.</p> <p>Оценка на экзамене.</p>



	биологически активных соединений;	
--	-----------------------------------	--

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б 1.В.11 Медицинская химия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 5/180. Контактная работа 97,65 час., из них: лекционные 26 ч, лабораторные 50 ч, индивидуальная работа 20 ч, консультация 1 ч, самостоятельная работа студента 37,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б.1.В.11 Медицинская химия** относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физика, Математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Физическая химия, Высокмолекулярные соединения, Химические основы биологических процессов, Фармацевтическая химия, Фармакология.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** является: получение целостного представления о процессе создания лекарств, начиная от момента выдвижения идеи синтеза веществ определенного строения, проведения скрининга и усовершенствования структуры, вплоть до стадии клинических испытаний.

**Задачи преподавания дисциплины** состоят в получении целостного представления:

- о мишенях, фармакокинетики, фармакодинамике, метаболизме лекарственных веществ в организме;
- о современных подходах в конструировании лекарств;
- о видах фармакологических испытаний новых химических соединений;
- о методах количественной оценки связи «структура-активность»;
- о строении и свойствах основных групп лекарственных препаратов;
- формирование знаний и умений для работы в области создания лекарственных препаратов

**4. Содержание дисциплины**

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Строение биологических объектов - мишеней действия лекарств. Основные понятия медицинской химии.	<p><b>Цель и задачи медицинской химии (МХ).</b> Цель МХ. Предмет МХ. МХ как наука, как раздел химии. Что такое лекарство? Основные группы лекарственных веществ (ЛВ). Взаимодействие ЛВ с системами организма. Превращения ЛВ в организме. Почему нужны новые лекарственные препараты?</p> <p><b>Предмет МХ. Краткая история развития МХ:</b> древнейший период, средние века, XIX век, XX век, XXI век.</p> <p><b>Строение клеток, биологических мембран, белков и нуклеиновых кислот</b> Понятие клетки. Клетки прокариотические и эукариотические. Строение и свойства типичной клетки прокариот. Особенности строения эукариотических клеток. Мембранные липиды. Двойной липидный слой. Первичная структура. Вторичная структура, альфа-спирали, бета-складчатый лист. Третичная структура, ковалентные, ионные, водородные и ван-дер-ваальсовы связи. Силы отталкивания. Относительная важность сил связи. Четвертичная структура. Структура ДНК, первичная, вторичная, третичная. Структура РНК, первичная, вторичная.</p> <p><b>Основные понятия медицинской химии (драг-дизайна)</b> Мишень, лекарство. Биохимическая классификация мишеней. Лекарства как лиганды: агонисты, нейтральные агонисты, антагонисты. Афинность и активность лиганда. Определение и валидация мишени. Условия подобия вещества лекарству (drug-likeness) - правила Липинского. Библиотеки соединений. Скрининг <i>in vitro</i>, скрининг <i>in silico</i> соединений.</p>
2	Понятия общей фармакологии. Механизмы действия лекарственных веществ.	<p><b>Механизмы действия лекарственных веществ</b> <i>Принцип действия ЛВ.</i> Транспорт через плазматическую мембрану. Строение животной клетки. Типы и функции мембран. Основные функции мембран и различных входящих в них структур. <i>Действие ЛВ на клеточную мембрану.</i> <i>Действие ЛВ на ферменты.</i> Активный центр фермента. Связывание субстрата в активном центре (связывающие силы, конкурентное обратимое ингибирование, неконкурентные необратимые ингибиторы, неконкурентные обратимые (аллостерические) ингибиторы). Использование ингибиторов ферментов в качестве лекарств. <i>Действие ЛВ на рецепторы.</i> Роль рецепторов. Нейромедиаторы. Передача сигнала</p>

		<p>химическим посредником рецептору. Ионные каналы и их контроль. Конструирование агонистов. Связанные группы. Положение связанных групп. Размер и форма агониста. Конструирование антагонистов. Антагонисты, действующие на связывающий центр. Антагонисты, действующие снаружи центра связывания. Аллостерические антагонисты. <i>Действие ЛВ на ДНК. Действие ЛВ на РНК.</i></p> <p><b>Понятия общей фармакологии</b> <i>Фармакокинетика.</i> Методы и пути введения лекарств. Распределение лекарств. Депонирование, выведение, метаболизм лекарств. <i>Фармакодинамика.</i> Основная задача фармакодинамики. Рецепторы. Взаимодействие биологически активных веществ с рецепторами. Типы связей, сродство, внутренняя активность. Типы рецепторных систем. Модель Кларка. Антагонисты, агонисты. Фармакодинамический тип взаимодействия. Синергизм и антагонизм.</p> <p><b>Связь физико-химических свойств биологически активных веществ (БАВ) с их фармакологической активностью.</b> Схема поведения БАВ в организме. Растворимость и липофильность. рН-парциальная гипотеза. Другие гипотезы причин биологического эффекта лекарств. Факторы химического, пространственного и электронного строения молекул и фармакологическая активность лекарств: увеличение числа метиленовых групп; изменение числа ненасыщенных химических связей; введение и удаление кольцевой системы; введение новых заместителей (метильные группы, галогены, гидроксил, amino-группы, карбоксильная и сульфоновая группы, серосодержащие группы).</p>
3.	Этапы создания лекарственных средств. Комбинаторный и параллельный синтез лекарственных веществ.	<p><b>Этапы создания лекарственных средств.</b> Выбор стратегии исследования при создании новых лекарственных средств. Источники поиска новых лекарственных средств (природное сырье, официальные лекарственные средства, физиологические посредники). Соединение - лидер. Поиск и конструирование соединения - лидера. Критерии оценки качества структуры-лидера. Правила «пятерок» Липиньского. Систематический и тотальный скрининг. Комбинаторные библиотеки.</p> <p><b>Комбинаторный и параллельный синтез.</b> Скрининг с высокой производительностью. Синтез с высокой производительностью. Сущность комбинаторного синтеза. Библиотеки соединений. Условия и реакционные сосуды комбинаторного синтеза. Формальная схема комбинаторного синтеза. Сущность параллельного синтеза. Реактор параллельного синтеза.</p>
4.	Медицинская химия соединений частной фармакологии	<p><b>Основные болезни человека и классификация лекарственных препаратов.</b> Сердечно - сосудистые, онкологические заболевания, язвенные болезни желудочно-кишечного тракта, инфекционные болезни, заболевания нервной системы. Гельминтозы.</p> <p>Классификация лекарственных веществ (ЛВ) по лечебному действию: химиотерапевтические, нейрофармакологические, регуляторные. Классификация ЛВ по источникам получения: синтетические, полусинтетические, природные. Классификация ЛВ по химическому строению: неорганические, органические синтетические, органические природные. Международная классификация ЛВ. Классификация ЛВ по Машковскому.</p> <p><b>Избранные группы лекарственных средств</b> <b>Средства, действующие преимущественно на центральную нервную систему.</b> Средства для наркоза (Средства для ингаляционного наркоза. Средства для неингаляционного наркоза) Снотворные средства. Противосудорожные средства. Психотропные лекарственные средства (Нейролептики, транквилизаторы (анксиолитики) антидепрессанты, ноотропные препараты, стимуляторы центральной нервной системы). Средства для лечения паркинсонизма. Анальгезирующие и противовоспалительные препараты. Рвотные и противорвотные препараты.</p> <p><b>Средства, действующие преимущественно на периферические нейромедиаторные процессы.</b> Средства, действующие на периферические холинэргические процессы. (Ацетилхолин и холиномиметические вещества, ингибиторы холинэстеразы, антихолинэргические средства, блокирующие преимущественно периферические холинореактивные системы). Средства, действующие преимущественно на периферические адренэргические, дофаминэргические, серотонинэргические процессы и антигистаминные препараты (Адреналин и адреномиметики, адреноблокаторы, дофамин и дофаминэргические препараты, гистамин и антигистаминные препараты, серотонин, серотонинэргические и антисеротониновые препараты).</p> <p><b>Средства, действующие преимущественно в области чувствительных (афферентных) нервных окончаний.</b> Местноанестезирующие препараты.</p> <p><b>Средства, действующие на сердечно-сосудистую систему.</b> Кардиотонические средства (Сердечные гликозиды; негликозидные синтетические кардиотонники), антиаритмические препараты; средства, улучшающие кровоснабжение органов и тканей; периферические вазодилататоры; антагонисты ионов кальция, гипотензивные (антигипертензивные) и спазмолитические препараты (антигипертензивные средства, влияющие на сосудодвигательные центры головного мозга), симпатолитики, средства, влияющие на ангиотензиновую систему (ингибиторы ангиотензинконвертирующего фермента, блокаторы ангиотензиновых АП-рецепторов), активаторы калиевых каналов, разные спазмолитики, расслабляющие гладкие мышцы кровеносных сосудов, бронхов и других внутренних органов; диуретические средства.</p> <p><b>Химиотерапевтические средства. Противомикробные, противовирусные, противопаразитарные препараты и препараты для лечения онкологических</b></p>

		<b>заболеваний.</b> Антибиотики (группа пенициллина, цефалоспорины, тетрациклины, антибиотики аминогликозидной структуры, противогрибковые антибиотики), сульфаниламидные препараты, производные хинолонкарбоновых кислот, производные 8-оксихинолина, хиноксалина, нитрофурана; противотуберкулезные препараты; противовирусные препараты; препараты для лечения протозойных и грибковых инфекций; препараты для лечения онкологических заболеваний (алкилирующие вещества, антиметаболиты; алкалоиды, антибиотики и другие вещества природного происхождения, гормональные препараты и их антагонисты, ферменты, препараты разных химических групп. Другие разделы медицинской химии. Синтез лекарственных веществ.
--	--	---

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

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>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК 1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК 1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК 1.3</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	ПС:40.011 Обобщение опыта работы
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК 2.1</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК 2.2</b> Знает методы анализа научно-технической информации <b>ПК 2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК 2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного	<b>ПК-3.1</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.2</b> Знает способы отбора образцов	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым

	на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве <b>ПК-3.3</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.4</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	м к выпускникам на рынке труда
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	<b>ПК-4.1</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <b>ПК-4.2</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-4.3</b> Знает фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

**Знать:** Основные принципы действия лекарств, понятие рецептора, лиганд-рецепторных взаимодействий, основные этапы создания новых лекарственных веществ; методы синтеза и анализа лекарственных веществ, способы их направленной модификации с целью улучшения их фармакологических характеристик; современные концепции и направления медицинской химии; основные понятия общей и частной фармакологии.

**Уметь:** Планировать отдельные стадии исследования, проводить подготовку объектов к исследованию выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР, оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; производить испытания лекарственных средств с помощью химических, биологических и физико-химических методов исследований; планировать пути синтеза потенциальных биологически активных соединений, использовать типовые методы органического синтеза для получения целевых химических соединений.

**Владеть:** Методиками первичного поиска информации по заданной тематике; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья промежуточной продукции; современными методами синтеза, функционализации и анализа биологически активных соединений; теоретическими приемами, касающимися создания аналогов структурных прототипов лекарственных веществ.

## 6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>		
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,7</b>	<b>97,65</b>		
			1,38	50
Лекции	0,72	26		
Индивидуальная работа (ИР)	0,56	20		
Лабораторные работы (ЛР)	1,38	50	1,38	50
Консультация		1		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,06</b>	<b>37,65</b>		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,06	37,65		
<b>Форма (ы) контроля:</b>	Зачет, экзамен			
<b>Экзамен</b>	<b>1,25</b>	<b>44,7</b>		
Контактная работа - промежуточная аттестация	1,25	0,65		
Подготовка к экзамену.		44,7		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ В ФАРМАЦИИ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Менеджмент» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.



## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является углубление теоретических знаний, овладение практическими навыками по управлению фармацевтическими организациями различных организационно - правовых форм собственности в современных условиях, решение практических ситуаций, принятие квалифицированных управленческих решений.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование навыков работы по анализу и прогнозированию основных экономических показателей деятельности аптек, в области учетной политики фармацевтического предприятия на основе требований законодательства Российской Федерации, в области организационно-управленческой деятельности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Менеджмент и маркетинг в фармации» реализуется в рамках части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Правоведение», «Экономика».

Дисциплина является основой для студента при подготовке выпускной квалификационной работы и подготовке к государственной итоговой аттестации.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<b>Знать:</b> – стили общения на русском и иностранном языке и язык жестов; <b>Уметь:</b> – адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; – логически верно организовывать устную и письменную речь; <b>Владеть:</b> – способностью выбирать и адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства;
		УК-4.4 Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	<b>Знать</b> – особенности и правила устной речи; <b>Уметь:</b> – устно выступать и поддерживать разговор в процессе представления результатов своей деятельности; <b>Владеть:</b> – способностью представляет результаты своей деятельности;
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	<b>Знать</b> – методы литературного поиска и способы хранения собранной информации; <b>Уметь:</b> – обрабатывать научную и научно-техническую информацию. <b>Владеть:</b> – навыками поиска и первичной обработки научной и научно-

			технической информации;
		ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации	<b>Знать</b> – методы анализа научно-технической информации; <b>Уметь:</b> – уметь анализировать научную и научно-техническую информацию <b>Владеть:</b> – навыками анализа научно-технической информации
		ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	<b>Знать</b> – правила и нормы оформления текстовых документов. <b>Уметь:</b> – готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>Владеть:</b> – навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, планов и проектов

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>			
Лекции	0,78	28	21			
Практические занятия	0,44	16	12	0,44	16	12
Лабораторные работы	-	-	-			
Контактная самостоятельная работа	0,27	10	7,5			
Контактная работа - промежуточная аттестация	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,5	54	40,5			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов									
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)
1	Раздел 1. Развитие теории и практики менеджмента в России и зарубежом	10		3		1	1			6	
2	Раздел 2. Цели и функции менеджмента.	10		3		1	1			6	
3	Раздел 3. Процесс и методы принятия управленческих решений	11		3		2	2			6	

4	Раздел 4. Организационные структуры и принципы их построения.	11		3		2	2			6	
5	Раздел 5. Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья.	11		3		2	2			6	
6	Раздел 6. Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга.	11		3		2	2			6	
7	Раздел 7. Продукт в системе фармацевтического маркетинга.	11		3		2	2			6	
8	Раздел 8. Цена в системе фармацевтического маркетинга.	11		3		2	2			6	
9	Раздел 9. Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.	12		4		2	2			6	
	Вид аттестации (зачет)	10									
	<b>ИТОГО</b>	108		28		16	16			54	

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Развитие теории и практики менеджмента в России и зарубежом	Подходы и определения понятия «менеджмент». Факторы, определяющие результативность труда управленцев: образ управленца, разделение труда. Факторы, определяющие труд управленца. Школа научного управления. Административная школа. Школа человеческих отношений. Школа поведенческих наук. Наука управления (количественный подход). Системный подход. Ситуационный подход. Теория лидерства. Стили управления. Сравнительная характеристика американской, европейской и японской моделей управления экономикой.
2.	Цели и функции менеджмента.	Сущность целеполагания. Понимание миссии организации. Характеристика и сфера бизнеса организации. Определение понятия «цели». Цели роста организации. Цели подсистем организации. Классификация целей. Дерево целей. Процесс целеполагания.
3.	Процесс и метод принятия управленческих решений	Принятия решений. Проблемные ситуации в управлении. Этапы процесса принятия решения. Субъекты решения. Организация выполнения решения. Методы менеджмента.
4	Организационные структуры и принципы их построения	Понятие структуры управления. Концепция иерархической структуры. Централизованные и децентрализованные организации. Иерархический тип структуры управления: линейно-функциональная организация управления, дивизиональная структура управления. Органичный тип

		структуры управления: проектные структуры, матричные структуры, бригадные структуры управления.
5	Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья.	Основные понятия маркетинга, цели и задачи. Положения маркетинга, взаимосвязь с другими дисциплинами. Виды маркетинга. Концепции управления маркетингом. Маркетинговые принципы управления организацией. Маркетинг на этапе разработки. Фармаэкономические исследования. Снижение давления на цены. Развитие эффективной дистрибуции. Маркетинговые коммуникации с врачами. Потребительский маркетинг. Стимулирование спроса.
6	Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга.	Центральный круг: пациенты и потребители. Внешний круг: сложная среда. Средний круг.
7	Продукт в системе фармацевтического маркетинга.	Понятия товара в маркетинге. Принципы исследования и разработки продукта. Среда: поддержание роста прибыли на различных этапах жизненного цикла продукта. Конкурентоспособный продукт. Товарный портфель субъекта хозяйствования.
8	Цена в системе фармацевтического маркетинга.	Функции цены. Основные принципы ценообразования в маркетинге. Принципы ценообразования в фармацевтике. Фармацевтическая ценовая среда. Практика установления цен на фармацевтические препараты.
9	Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.	Принципы и каналы распределения. Факторы распределения на фармацевтическом рынке. Практика распределения на фармацевтическом рынке. Принципы продвижения. Среда продвижения. Практика продвижения на фармацевтическом рынке.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9	
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<b>Знать:</b> – стили общения на русском и иностранном языке и язык жестов;	+	+								
			<b>Уметь:</b> – адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; – логически верно организовывать устную и письменную речь;		+	+							
			<b>Владеть:</b> – способностью выбирать и			+			+				

			адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства;											
		УК-4.4 Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	<b>Знать</b> – особенности и правила устной речи;					+	+					
			<b>Уметь:</b> – устно выступать и поддерживать разговор в процессе представления результатов своей деятельности;					+						
			<b>Владеть:</b> способностью представляет результаты своей деятельности;					+		+				
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	<b>Знать</b> – методы литературного поиска и способы хранения собранной информации;							+				
			<b>Уметь:</b> – обрабатывать научную и научно-техническую информацию.						+	+				
			<b>Владеть:</b> – навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;							+	+			
		ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации	<b>Знать</b> – методы анализа научно-технической информации;			+								
			<b>Уметь:</b> – уметь анализировать научную и научно-					+			+			

			техническую информацию									
			<b>Владеть:</b> – навыками анализа научно-технической информации				+					+
		ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	<b>Знать</b> – правила и нормы оформления текстовых документов.			+						+
			<b>Уметь:</b> – готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР					+	+			
			<b>Владеть:</b> – навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, планов и проектов								+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость очная форма час.
1	1	Развитие теории и практики менеджмента в России и зарубежом	1
2	2	Цели и функции менеджмента.	1
3	3	Процесс и метод принятия управленческих решений	2
4	4	Организационные структуры и принципы их построения	2
5	5	Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья.	2
6	6	Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга.	2
7	7	Продукт в системе фармацевтического маркетинга.	2
8	8	Цена в системе фармацевтического маркетинга.	2
9	9	Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.	2

### 8.2. Лабораторные занятия по дисциплине

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;

- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### 11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Занятия семинарского типа

#### Практические занятия

Практические занятия проводятся с использованием компьютерных технологий.

По теме каждого практического занятия студент оформляет письменный отчет.

### 11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
  - использовать для самопроверки материала оценочные средства.
- Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:
- правильность выполнения задания;
  - своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области современных информационных технологиях, автоматизирующих деятельность менеджеров.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента*

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;



- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

#### **Рекомендации по подготовке компьютерных презентаций**

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **Методические указания по решению тестовых заданий**

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в

течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

#### **Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

#### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

#### **Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)**

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов

учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2022 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Менеджмент : учебник для вузов / Ю. В. Кузнецов [и др.] ; под редакцией Ю. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489310">https://urait.ru/bcode/489310</a> (дата обращения: 01.06.2022).	— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489310">https://urait.ru/bcode/489310</a> (дата обращения: 01.06.2022).	Да
О-2. Трофимова, Е. О. Маркетинг в фармации: методология исследований фармацевтического рынка : учебное пособие для вузов / Е. О. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12881-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496331">https://urait.ru/bcode/496331</a> . (дата обращения: 05.06.2022).	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496331">https://urait.ru/bcode/496331</a> . (дата обращения: 05.06.2022).	Да

### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Коротков, Э. М. Менеджмент : учебник для вузов / Э. М. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 566 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07327-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488680">https://urait.ru/bcode/488680</a> (дата обращения: 01.06.2022).	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488680">https://urait.ru/bcode/488680</a> (дата обращения: 01.06.2022).	Да
Д-2. Коргова, М. А. Менеджмент организации : учебное пособие для вузов / М. А. Коргова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10829-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/493950">https://urait.ru/bcode/493950</a> (дата обращения: 01.06.2022).	— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/493950">https://urait.ru/bcode/493950</a> (дата обращения: 01.06.2022).	Да
Д-3. Фармацевтический маркетинг : учебное пособие для вузов / Н. И. Сулов, М. Е. Добрусина, А. А. Чурин, Е. А. Лосев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00332-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490143">https://urait.ru/bcode/490143</a> (дата обращения: 05.06.2022).	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490143">https://urait.ru/bcode/490143</a> (дата обращения: 05.06.2022).	Да

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2020).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

4. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Менеджмент. Направление подготовки «Менеджмент». Менеджмент и маркетинг в фармации. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=396> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

8. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2022, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2022 г.

9. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2020 г., срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория</i>	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся</i>	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 213-а)</i>	Учебная мебель. Компьютеры с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, принтер	приспособлено*

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки очной формы обучения*
Раздел 1. Развитие теории и практики менеджмента в России и зарубежом	<b>Знать:</b> – стили общения на русском и иностранном языке и язык жестов; <b>Уметь:</b> – адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;	yo
Раздел 2. Цели и функции менеджмента.	<b>Владеть:</b> – логически верно организовывать устную и письменную речь; – способностью выбирать и адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства;	yo
Раздел 3. Процесс и методы принятия управленческих решений	<b>Знать</b> – особенности и правила устной речи; <b>Уметь:</b> – устно выступать и поддерживать разговор в процессе представления результатов своей деятельности;	yo, KP1
Раздел 4. Организационные структуры и принципы их построения.	<b>Владеть:</b> – способностью представляет результаты своей деятельности;	yo
Раздел 5. Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья.	<b>Знать</b> – методы литературного поиска и способы хранения собранной информации; <b>Уметь:</b> – обрабатывать научную и научно-техническую информацию. <b>Владеть:</b> – навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;	yo
Раздел 6. Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга.	<b>Знать</b> – методы анализа научно-технической информации; <b>Уметь:</b> – уметь анализировать научную и научно-техническую информацию	yo, T1
Раздел 7. Продукт в	– навыками анализа научно-технической информации	

системе фармацевтического маркетинга.		
Раздел 8. Цена в системе фармацевтического маркетинга.	<b>Знать</b> – правила и нормы оформления текстовых документов. <b>Уметь:</b> – готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	yo
Раздел 9. Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.	<b>Владеть:</b> навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, планов и проектов	yo, T2

\*yo – оценка при устном опросе

KP – контрольная работа

T-оценка за прохождение теста

## Приложение 1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины **Менеджмент и маркетинг в фармации**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3 / 108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

#### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Менеджмент и маркетинг в фармации» реализуется в рамках части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Правоведение», «Экономика».

Дисциплина является основой для студента при подготовке выпускной квалификационной работы и подготовке к государственной итоговой аттестации.

#### **3 Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является углубление теоретических знаний, овладение практическими навыками по управлению фармацевтическими организациями различных организационно - правовых форм собственности в современных условиях, решение практических ситуаций, принятие квалифицированных управленческих решений.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование навыков работы по анализу и прогнозированию основных экономических показателей деятельности аптек, в области учетной политики фармацевтического предприятия на основе требований законодательства Российской Федерации, в области организационно-управленческой деятельности.

#### **4 Содержание дисциплины**

Развитие теории и практики менеджмента в России и зарубежом. Цели и функции менеджмента. Процесс и метод принятия управленческих решений. Организационные структуры и принципы их построения. Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья. Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга. Продукт в системе фармацевтического маркетинга. Цена в системе фармацевтического маркетинга. Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.

#### **5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<b>Знать:</b> – стили общения на русском и иностранном языке и язык жестов; <b>Уметь:</b> – адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; – логически верно организовывать устную и письменную речь; <b>Владеть:</b> – способностью выбирать и адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства;
		УК-4.4 Представляет свою	<b>Знать</b> – особенности и правила устной речи;



		точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	<p><b>Уметь:</b> – устно выступать и поддерживать разговор в процессе представления результатов своей деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> – способностью представлять результаты своей деятельности;</p>
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	<p><b>Знать</b> – методы литературного поиска и способы хранения собранной информации;</p> <p><b>Уметь:</b> – обрабатывать научную и научно-техническую информацию.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;</p>
		ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации	<p><b>Знать</b> – методы анализа научно-технической информации;</p> <p><b>Уметь:</b> – уметь анализировать научную и научно-техническую информацию</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками анализа научно-технической информации</p>
		ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	<p><b>Знать</b> – правила и нормы оформления текстовых документов.</p> <p><b>Уметь:</b> – готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, планов и проектов</p>

#### 6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>			
Лекции	0,78	28	21			
Практические занятия	0,44	16	12	0,44	16	12
Лабораторные работы	-	-	-			
Контактная самостоятельная работа	0,27	10	7,5			
Контактная работа - промежуточная аттестация	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,5	54	40,5			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания Практики кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение практики в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Целью освоения практики является - обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита выпускной квалификационной работы.

Задачи преподавания практики:

обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления студентов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения; формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований; формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии; обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства; самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской работы.

## 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Производственная практика **Б2.О.02.01 (П) Научно-исследовательская работа** относится к Обязательной части Блока 2. Практика.

Практика базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Биология с основами экологии, Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Высокомолекулярные соединения, История химии, Математика, Физика, Основы информационных технологий, Ознакомительная практика, Коллоидная химия, Химия и термодинамика растворов, Строение вещества, Дополнительные главы неорганической химии, Технологическая практика и является основой для последующих дисциплин: Химическая технология, Фармацевтическая химия, Фармакология, Основы химии биологически активных веществ, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Химия и технология металлоорганосилоксанов, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Изучение практики направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск

		<p>информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
Разработка и реализация проектов	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;</p> <p>УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;</p> <p>УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;</p> <p>УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<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. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального</p>

		<p>роста.</p> <p>УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p> <p>УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>
--	--	--

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные навыки	<p>ОПК-1</p> <p>Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p>ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>
	<p>ОПК-2</p> <p>Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> <p>ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>
	<p>ОПК-3</p> <p>Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p>ОПК-3.1. Применяет теоретические и полужемпирические модели при решении задач химической направленности</p> <p>ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-4</p> <p>Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и</p>	<p>ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p>ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p>ОПК-4.3. Интерпретирует результаты</p>

	физических задач	химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
	ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- стандартные операции по предлагаемым методикам;
- возможности применения современной аппаратуры для проведения научных исследований;
- базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, фундаментальные химические понятия;
- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;
- строение комплексных соединений и их свойства; классификацию химических элементов по семействам;
- зависимость активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений;
- растворы и процессы, протекающие в водных растворах.
- современные компьютерные технологии для получения и обработки результатов научных экспериментов;
- основные принципы представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;
- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств;
- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;
- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;
- общие и специфические методы анализа лекарственных веществ;
- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;
- принципы разработки новых лекарственных средств; методы прогнозирования определенной биологической активности; основные группы лекарственных препаратов;
- физико-химические и химические методы анализа для идентификации различных веществ;

- анализ веществ; способы получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами; определение связи химической; анализ готовых и индивидуальных субстанций;
- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;
- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;

#### ***Уметь:***

- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- выполнять базовые операции на современной аппаратуре при проведении научных исследований;
- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;
- применять основные естественнонаучные законы и закономерности при анализе полученных результатов;
- определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;
- логически и аргументированно анализировать результаты исследований;
- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;
- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;
- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;
- использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; основные функциональные системы, связь с окружающей средой;
- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;
- проводить контроль, проводить установление подлинности веществ по реакциям на их структурные фрагменты;
- определять общие показатели качества веществ: растворимость, температуру плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;
- устанавливать количественное содержание веществ в субстанции и различных формах титриметрическими методами;
- устанавливать количественное содержание веществ физико-химическими методами;
- проводить испытания на чистоту веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;
- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;
- проводить специализированный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;
- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;
- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;
- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества веществ и препаратов по количественному определению;
- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;

#### ***Владеть:***

- методиками для выполнения стандартных операций при получении и анализе химических веществ и фармацевтических субстанций.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
- системой фундаментальных химических понятий.



- способностью применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов.
- современными компьютерными технологиями для получения и обработки результатов научных экспериментов;
- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций,
- техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов.
- навыками поиска литературных источников по теме исследования;
- навыками публичной речи, ведению дискуссии,
- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и химической активности.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотокolorиметрии.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;
- нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.
- основными методами качественного и количественного определения веществ.

## 5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр \_8\_*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72	54	-	-	-
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	0.83	30.3	22.41	-	-	-
Практические работы (ПР)	0.83	30	22.41	0.83	30	22.41
Контактная работа - промежуточная аттестация	0.008	0.3	0.225			
<b>Самостоятельная работа</b>	1.17	41.7	31.59	-	-	-
Подготовка к практическим работам	0.56	20	15.12	-	-	-
Оформление отчетов	0.28	9.7	7.56	-	-	-
Работа с литературой	0.33	12	8.91	-	-	-
<b>Форма контроля</b>	<b>Зачет с оценкой</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов				
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Организационно - подготовительный этап	11.7	2	2	-	9.7
2.	Раздел 2. Работа в подразделениях и лабораториях НИ РХТУ	40	20	20	-	20
3.	Раздел 3. Итоговый этап	20	8	8	-	12
	Кат	0.3				
4.	Итого	72	30	30	-	41.7

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Организационно - подготовительный этап

*Определяется тематикой конкретного исследования.*

Инструктаж по проведению научно-исследовательской работы и правилам безопасности работы в научных лабораториях. Обоснование актуальности выбранной темы. Подбор и анализ литературы по теме.

#### Раздел 2. Работа в подразделениях и лабораториях НИ РХТУ

Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования. Выбор методов проведения исследований. Выполнение практической работы. Проведение теоретических и экспериментальных научных исследований, решение поставленных задач. Анализ полученных данных.

#### Раздел 3. Итоговый этап

Подготовка материалов для защиты отчета по практике, оформление отчета по практике. Аудиторное представление отчета и его защита, с использованием презентативных материалов. Выступление с докладами на научных конференциях.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<i>Знать:</i>			
1	- стандартные операции по предлагаемым методикам;	+	+	+
2	-возможности применения современной аппаратуры для проведения научных исследований;	+	+	+
3	- базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, фундаментальные химические понятия;	+	+	+
4	- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;	+	+	+
5	- строение комплексных соединений и их свойства;	+	+	+

	классификацию химических элементов по семействам;			
6	- зависимость активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений;	+	+	+
7	- растворы и процессы, протекающие в водных растворах.	+	+	+
8	- современные компьютерные технологии для получения и обработки результатов научных экспериментов;	+	+	+
9	- основные принципы представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;	+	+	+
10	- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;	+	+	+
11	- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств;	+	+	+
12	- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;	+	+	+
13	- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;	+	+	+
14	- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;	+	+	+
15	- общие и специфические методы анализа лекарственных веществ;	+	+	+
16	- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;	+	+	+
17	- принципы разработки новых лекарственных средств; методы прогнозирования определенной биологической активности; основные группы лекарственных препаратов;	+	+	+
18	- физико-химические и химические методы анализа для идентификации различных веществ;	+	+	+
19	- анализ веществ; способы получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами; определение связи химической; анализ готовых и индивидуальных субстанций;	+	+	+
20	- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;	+	+	+
	<i>Уметь</i>			
1	- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;	+	+	+
2	- выполнять базовые операции на современной аппаратуре при проведении научных исследований;	+	+	+
3	-применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;	+	+	+
4	- применять основные естественнонаучные законы и закономерности при анализе полученных результатов;	+	+	+
5	- определять тип химической связи; прогнозировать	+	+	+

	реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;			
6	- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;	+	+	+
7	- логически и аргументированно анализировать результаты исследований;	+	+	+
8	- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;	+	+	+
9	- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;	+	+	+
10	-использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; основные функциональные системы, связь с окружающей средой;	+	+	+
11	- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования	+	+	+
12	- проводить контроль, проводить установление подлинности веществ по реакциям на их структурные фрагменты;	+	+	+
13	- определять общие показатели качества веществ: растворимость, температуру плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;	+	+	+
14	- устанавливать количественное содержание веществ в субстанции и различных формах титриметрическими методами;	+	+	+
15	- устанавливать количественное содержание веществ физико-химическими методами;	+	+	+
16	- проводить испытания на чистоту веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;	+	+	+
17	- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;	+	+	+
18	- проводить специализированный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;	+	+	+
19	- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;	+	+	+
20	- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;	+	+	+
21	- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества веществ и препаратов по количественному определению;	+	+	+
22	- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;	+	+	+
	<i>Владеть:</i>	+	+	+
1	- методиками для выполнения стандартных операций при получении и анализе химических веществ и фармацевтических субстанций.	+	+	+
2	- основными приемами лабораторной техники и	+	+	+

	физико-химических измерений;			
3	- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.	+	+	+
4	-системой фундаментальных химических понятий.			
5	-способностью применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов.	+	+	+
6	- современными компьютерными технологиями для получения и обработки результатов научных экспериментов;	+	+	+
7	- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций,	+	+	+
8	- техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов.	+	+	+
9	- навыками поиска литературных источников по теме исследования;	+	+	+
10	- навыками публичной речи, ведению дискуссии,	+	+	+
11	- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;	+	+	+
12	- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	+	+	+
13	- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;	+	+	+
14	- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и химической активности.	+	+	+
15	- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;	+	+	+
16	- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.	+	+	+
17	- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;	+	+	+
18	- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;	+	+	+
19	- нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.	+	+	+
20	- основными методами качественного и количественного определения веществ.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	+	+	+

		<p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>			
2.	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;</p> <p>УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;</p> <p>УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;</p> <p>УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;</p>	+	+	+
3	<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. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p>УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и</p>	+	+	+

		профессионального роста. УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.			
4	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	+	+	+
5	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	+	+	+
6	ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	+	+	+
7	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	+	+	+

	интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений			
8	ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	+	+	+
9	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические работы

#### Темы практических занятий по практике

№ п/п	№ раздела практики	Темы практических занятий	Часы
1	1	Структура, предмет и задачи практики. Специфика научного исследования	6
2	2	Методы поиска новых химических веществ. Основные этапы создания химических соединений.	4
3	2	Получение исходных продуктов для синтеза химических веществ	4
4	2	Фармакопейный анализ. Идентификация неорганических и органических лекарственных веществ (индивидуальных и	4



		входящих в сложные лекарственные формы). Химические методы установления подлинности лекарственных средств.	
5	2	Научные основы синтеза кремнийорганических соединений. Исходные вещества для получения кремнийорганических соединений. Гидролиз и согидролиз кремнийорганических мономеров. Поликонденсация. Полимеризация циклических продуктов синтеза.	4
6	2	Методы исследования объемных свойств растворов. Пикнометрический метод измерения плотности. Методы исследования объемных свойств растворов. Флотационный метод измерения плотности растворов.	4
7	3	Аудиторное представление отчета и его защита, с использованием презентативных материалов.	4

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по практике и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой ( 8 семестр) по практике.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение практики, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв

продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы практики не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении практики основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения практики необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.3. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной

требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по практике, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания практики как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной практики рекомендуется при проведении практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам практики преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **11.4. Методические указания для студентов**

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе практики представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета практики.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Отчет по преддипломной практике является основным документом студента, отражающим выполненную им во время практики работу, полученные им организационные и технические навыки и знания. Отчет по практике студент готовит самостоятельно, заканчивает и представляет его для проверки руководителю практики. Материалы отчета по практике НИР студент в дальнейшем может использовать в своей выпускной квалификационной работе.

Отчет о практике НИР оформляется в виде пояснительной записки, объем которой вместе с приложениями обычно составляет от 1 до 2 печатных листов (от 16 до 32 страниц).

Содержание отчета определяется студентом совместно с руководителем практики.

**Пример оформления содержания отчета по практике «Научно-исследовательская работа».**

Структурными элементами отчетов по практике «Научно-исследовательская работа» являются:

- а) титульный лист;
- б) задание;
- в) содержание;
- г) введение;
- д) основная часть;
- е) заключение (или выводы);
- ж) список использованных источников;
- з) приложения.

**Пример оформления студентами титульных листов отчетов о практике**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Факультет  
Кафедра

Химико-технологический  
Общая и неорганическая химия

**ОТЧЕТ**  
**о прохождении производственной практики**  
Тип - «Научно-исследовательская работа»

Сроки прохождения практики: с «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Место прохождения практики: Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Обучающийся: \_\_\_\_\_ ФИО  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Учебная группа: \_\_\_\_\_ ХФ-\_\_\_\_\_  
Руководитель по \_\_\_\_\_ ФИО  
практической подготовке от \_\_\_\_\_  
Института: \_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Новомосковск 20 \_\_\_\_\_

*Пример оформления индивидуального задания студенту на преддипломную практику.*

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную практику  
тип – «Научно-исследовательская работа»

Обучающийся: \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

Учебная группа: ХФ-\_\_\_\_\_ Курс: 4

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль): Анализ химической и фармацевтической продукции

Место прохождения практики: Новомосковский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Срок прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**1. Цель прохождения практики:**

**2. Задачи практики:**

**3. Содержание практики, вопросы, подлежащие изучению:**

**4. Планируемые результаты практики:**

– **Знать:**

– **Уметь:**

–

–

– **- Владеть:**

Руководитель по \_\_\_\_\_ ФИО  
практической подготовке от \_\_\_\_\_  
Института: \_\_\_\_\_ (подпись)

Задание принято к \_\_\_\_\_ ФИО  
исполнению: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

По результатам практики студент составляет отчет о выполнении работ календарно-тематического плана в соответствии с программой практики, свидетельствующих о закреплении теоретических знаний и умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных и профессиональных компетенций, с описанием решения задач практики.

Отчет по практике проверяется руководителем практики. По итогам собеседования с руководителем студент допускается к публичной защите отчета по научно-исследовательской работе на комиссии из состава преподавателей кафедры.

Защита отчета проводится в присутствии комиссии, с использованием презентативного материала.

Структура отчета содержит общую часть и индивидуальное задание. При оформлении отчета необходимо использовать информацию и полученные знания в результате НИР. Кроме этого, необходимо использовать сведения и информацию из научно-технической, справочной и учебной литературы.

Отчет по практике является основным документом, предъявляемым студентом при сдаче зачета. Отчет должен быть составлен в соответствии с программой практики и отражать все вопросы, включенные в нее. Объем отчета по практике должен составлять 30-40 страниц А4 оформленных с использованием «СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению: Стандарт организации. - РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015.-82 с.»

По итогам аттестации обучающегося по научно-исследовательской работе выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка за практику проставляется в соответствующий раздел зачетной книжки обучающегося и в зачетно-экзаменационную ведомость. Оценка «неудовлетворительно», проставляется только в зачетно-экзаменационную ведомость.

Результаты промежуточной аттестации по практике учитываются при подведении итогов общей успеваемости обучающихся в семестре, следующим за семестром прохождения практики.

Оценка по научно-исследовательской работе приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

Обучающиеся, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику по индивидуальному плану.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию по практике, считаются имеющими академическую задолженность, которая может быть ликвидирована в порядке, установленном в Институте.

Повторное прохождение практики с целью повышения оценки не допускается.

Порядок проведения аттестации по практике предусмотрен рабочей учебной программой практики.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа в научных лабораториях, выполнение заданий руководителя, своевременная сдача отчета по практике и доклад на защите отчета по практике, с использованием презентативного материала.

Для оценки качества освоения практики при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства:

- структура отчета по научно-исследовательской работе;
- требования к презентации;
- примерная структура и содержание презентации;
- критерии по оценке отчёта и презентации.

***Процедура аттестации студента по результатам прохождения Производственной практики (Научно-исследовательская работа)***

По итогам практики студент получает комплексную оценку, учитывающую уровень выполнения задания по практике НИР, полноту и качество сданной документации и оценку, содержащуюся в характеристике студента, составленной по месту прохождения практики.

Защита результатов Производственной практики (Научно-исследовательская работа) проводится в виде доклада на комиссии, созданной на кафедре. Для защиты студент должен подготовить компьютерную презентацию (в формате PowerPoint). Презентация должна быть составлена так, чтобы доклад студента об основных результатах Производственной практики (Научно-исследовательская работа) перед комиссией занял 5-7 минут.

**Критериями оценки результатов** научно-исследовательской работы **студентом являются:**

- мнение руководителя практики об уровне подготовленности студента (отражается в отзыве руководителя практики в печатном виде);
- качество представленных студентом отчетных документов;
- степень выполнения задания на прохождении практики;
- уровень знаний основных проблем прикладной области, показанных им защите своего отчета о прохождении практики.

**В состав комиссии**, присутствующей на защите практики, входят руководители научно-исследовательских работ и руководители научно-исследовательских работ от других кафедр (если таковые имеются).

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, могут быть направлены на практику вторично. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из вуза, как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом университета.

**Руководитель от кафедры:**

- проводит до начала практики организационное собрание-инструктаж студентов-практикантов по вопросам организации и проведения практики;
- осуществляет методическое руководство практикой;
- оказывает помощь студентам в выполнении программы практики;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и ее содержанием;
- оценивает результаты выполнения студентами программы практики.

**Отзыв-характеристика о работе студентов** по научно-исследовательской работе

По окончании научно-исследовательской работы руководитель студента составляет письменный отзыв-характеристику о прохождении практики студентом.

В отзыве следует отразить деловые качества студента, проявленную способность к приобретению профессиональных умений и навыков. Указать наличие и результаты развития личных качеств, необходимых для профессии. Дать общую оценку результатам выполнения программы практики и достигнутого уровня практической подготовки. В заключение следует дать рекомендации по допуску студента к текущей аттестации. Объем характеристики — не более 1 (одной) страницы.

**Требования к презентации**

- Презентация должна раскрывать все аспекты выбранной темы;
- формат презентации: по выбору;
- оставлять за кадром всю несущественную информацию.

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередуя или комбинируя текст, видео и звуковой ряд позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее

подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор. Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7 минут.

### ***Примерная структура и содержание презентации***

1 слайд (титульный). Тема, институт, № группы, ФИО выступающего, ФИО руководителя.

2-3 слайд. Введение: актуальность темы.

4–5 слайд. Проблема: цель и задачи.

6–13 слайд. Основная информация по теме практики.

14 слайд. Заключение и выводы по теме.

15 слайд. Заключительный слайд

### ***Рекомендации по дизайну и оформлению презентации***

- программа для разработки презентации PowerPoint;
- текст на слайде должен отражать основную мысль, не повторять весь отчет по преддипломной практике;
- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) должны соответствовать содержанию и легко читаемы на слайде;
- знак препинания в конце каждого элемента списка: точка с запятой или точка;
- использовать только иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;
- максимальное количество графической информации на одном слайде с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому);
- для всех слайдов использовать один и тот же шаблон оформления;
- кегль шрифта для заголовков – не меньше 24 пунктов;
- кегль шрифта для основного текста – не менее 20 пунктов.

### ***Показатели оценивания практики***

- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- уровень обоснованности и четкости изложения материала;
- уровень оформления материала и соответствие требованиями стандарта, полнота представленного материала;
- уровень умения четко формулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения формулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.



## **11.5. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение практики лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Информационную поддержку освоения практики осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Каталог образовательных интернет-ресурсов	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Да
О-2. Химический каталог: химические ресурсы Рунета	<a href="http://www.ximicat.com/">http://www.ximicat.com/</a>	Да
О-3. Портал фундаментального химического образования России	<a href="http://www.chemnet.ru">http://www.chemnet.ru</a>	Да
О-4. ХуМуК: сайт о химии для химиков	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	Да
О-5. Химический сервер	<a href="http://www.Himhelp.ru.">http://www.Himhelp.ru.</a>	Да

### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. ХуМуК: сайт о химии для химиков	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	Да
Д-2. Химический сервер	<a href="http://www.Himhelp.ru.">http://www.Himhelp.ru.</a>	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 26.06.2022).

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «*Научно-исследовательская работа*» проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120	да
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б Тульская область,	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20	да

<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № <b>263</b> Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12</p>	<p>да</p>
<p>Учебная лаборатория ауд.№ <b>273, 269, 267</b> Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № <b>266</b> Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15</p>	<p>да</p>

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1. Вводный, первичный этап.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>- возможности применения современной аппаратуры для проведения научных исследований;</li> <li>- базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, фундаментальные химические понятия;</li> <li>- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;</li> <li>- строение комплексных соединений и их свойства; классификацию химических элементов по семействам;</li> <li>- зависимость активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений;</li> <li>- растворы и процессы, протекающие в водных растворах.</li> <li>- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;</li> <li>- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;</li> <li>- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;</li> <li>- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применить систему фундаментальных</li> </ul>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>

	<p>химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные естественнонаучные законы и закономерности при анализе полученных результатов;</li> <li>- определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системой фундаментальных химических понятий.</li> <li>- способностью применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов.</li> <li>- навыками поиска литературных источников по теме исследования;</li> <li>- нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.</li> <li>- основными методами качественного и количественного определения веществ.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2. Рабочий этап</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств;</li> <li>- общие и специфические методы анализа лекарственных веществ;</li> <li>- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;</li> <li>- принципы разработки новых лекарственных средств; методы прогнозирования определенной биологической активности; основные группы лекарственных препаратов;</li> <li>- физико-химические и химические методы анализа для идентификации различных веществ;</li> <li>- анализ веществ; способы получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами; определение связи химической; анализ готовых и индивидуальных субстанций;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>- выполнять базовые операции на современной аппаратуре при проведении</li> </ul>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>

	<p>научных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;</li> <li>- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;</li> <li>- использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; основные функциональные системы, связь с окружающей средой;</li> <li>- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;</li> <li>- проводить контроль, проводить установление подлинности веществ по реакциям на их структурные фрагменты;</li> <li>- определять общие показатели качества веществ: растворимость, температуру плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;</li> <li>- устанавливать количественное содержание веществ в субстанции и различных формах титриметрическими методами;</li> <li>- устанавливать количественное содержание веществ физико-химическими методами;</li> <li>- проводить испытания на чистоту веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;</li> <li>- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;</li> <li>- проводить специализированный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;</li> <li>- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;</li> <li>- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;</li> <li>- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества веществ и препаратов по количественному определению;</li> <li>- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками для выполнения стандартных операций при получении и анализе химических веществ и фармацевтических</li> </ul>	
--	--	--

	<p>субстанций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;</li> <li>- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.</li> <li>- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций,</li> <li>- техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов.</li> <li>- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</li> <li>- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;</li> <li>- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и химической активности.</li> <li>- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;</li> <li>- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.</li> <li>- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;</li> <li>- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3. Итоговый этап</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные компьютерные технологии для получения и обработки результатов научных экспериментов;</li> <li>- основные принципы представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;</li> <li>- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логически и аргументированно анализировать результаты исследований;</li> <li>- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными компьютерными технологиями для получения и обработки результатов научных экспериментов;</li> <li>- навыками публичной речи, ведению дискуссии,</li> <li>- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;</li> <li>- нормативной, справочной и научной</li> </ul>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>



	литературой для решения профессиональных задач. - основными методами качественного и количественного определения веществ.	
--	--	--

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы практики**  
**Б2.О.02.01 (П) НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **2 / 72**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Производственная практика **Б2.О.02.01 (П) Научно-исследовательская работа** относится к Обязательной части Блока 2. Практика.

Практика базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Биология с основами экологии, Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Высокомолекулярные соединения, История химии, Математика, Физика, Основы информационных технологий, Ознакомительная практика, Коллоидная химия, Химия и термодинамика растворов, Строение вещества, Дополнительные главы неорганической химии, Технологическая практика и является основой для последующих дисциплин: Химическая технология, Фармацевтическая химия, Фармакология, Основы химии биологически активных веществ, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Химия и технология металлоорганосилоксанов, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения практики является - является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита выпускной квалификационной работы.

Задачи преподавания практики:

обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления студентов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения; формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований; формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии; обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства; самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской работы.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Организационно - подготовительный этап**

*Определяется тематикой конкретного исследования.*

Инструктаж по проведению научно-исследовательской работы и правилам безопасности работы в научных лабораториях. Обоснование актуальности выбранной темы. Подбор и анализ литературы по теме.

**Раздел 2. Работа в подразделениях и лабораториях НИ РХТУ**

Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования. Выбор методов проведения исследований. Выполнение практической работы. Проведение теоретических и экспериментальных научных исследований,

решение поставленных задач. Анализ полученных данных.

### **Раздел 3. Итоговый этап**

Подготовка материалов для защиты отчета по практике, оформление отчета по практике. Аудиторное представление отчета и его защита, с использованием презентативных материалов. Выступление с докладами на научных конференциях.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

#### ***Знать:***

- стандартные операции по предлагаемым методикам;
- возможности применения современной аппаратуры для проведения научных исследований;
- базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, фундаментальные химические понятия;
- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;
- строение комплексных соединений и их свойства; классификацию химических элементов по семействам;
- зависимость активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений;
- растворы и процессы, протекающие в водных растворах.
- современные компьютерные технологии для получения и обработки результатов научных экспериментов;
- основные принципы представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;
- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств;
- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;
- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;
- общие и специфические методы анализа лекарственных веществ;
- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;
- принципы разработки новых лекарственных средств; методы прогнозирования определенной биологической активности; основные группы лекарственных препаратов;
- физико-химические и химические методы анализа для идентификации различных веществ;
- анализ веществ; способы получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами; определение связи химической; анализ готовых и индивидуальных субстанций;
- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;
- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;

#### ***Уметь:***

- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- выполнять базовые операции на современной аппаратуре при проведении научных исследований;
- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;
- применять основные естественнонаучные законы и закономерности при анализе полученных результатов;
- определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;

- логически и аргументированно анализировать результаты исследований;
- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;
- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;
- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;
- использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; основные функциональные системы, связь с окружающей средой;
- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;
- проводить контроль, проводить установление подлинности веществ по реакциям на их структурные фрагменты;
- определять общие показатели качества веществ: растворимость, температуру плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;
- устанавливать количественное содержание веществ в субстанции и различных формах титриметрическими методами;
- устанавливать количественное содержание веществ физико-химическими методами;
- проводить испытания на чистоту веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;
- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;
- проводить специализированный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;
- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;
- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;
- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества веществ и препаратов по количественному определению;
- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;

***Владеть:***

- методиками для выполнения стандартных операций при получении и анализе химических веществ и фармацевтических субстанций.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
- системой фундаментальных химических понятий.
- способностью применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов.
- современными компьютерными технологиями для получения и обработки результатов научных экспериментов;
- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций,
- техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов.
- навыками поиска литературных источников по теме исследования;
- навыками публичной речи, ведению дискуссии,
- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и химической активности.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;

- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотокolorиметрии.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;
- нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.
- основными методами качественного и количественного определения веществ.

#### 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72	54	-	-	-
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	0.83	30.3	22.41	-	-	-
Практические работы (ПР)	0.83	30	22.41	0.83	30	22.41
Кат	0.008	0.3	0.225			
<b>Самостоятельная работа</b>	1.17	41.7	31.59	-	-	-
Подготовка к практическим работам	0.56	20	15.12	-	-	-
Оформление отчетов	0.28	9.7	7.56	-	-	-
Работа с литературой	0.33	12	8.91	-	-	-
<b>Форма контроля</b>	<b>Зачет с оценкой</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (ред. от 08.02.2021), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (ред. от 08.02.2021), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения. Опираясь на полученные в средней школе химические знания, программа предусматривает дальнейшее углубление современных представлений в области химии, формирование умений и навыков работы в химической лаборатории.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- сформировать представления о понятиях «моль», «эквивалент», молярная масса, молекулярная масса молярный объем, концентрация вещества в растворе.
- приобретение знаний о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи применительно к задачам химической технологии;
- изучение природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации;
- приобретение знаний о важнейших свойствах неорганических соединений и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;
- изучение современных тенденций развития неорганической химии и неорганического материаловедения.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 Неорганическая химия реализуется в рамках базовой части ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, прикладная информатика, а также знания, умения и навыки по химии, сформированные при получении полного среднего образования. Изучение дисциплины «Неорганическая химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ОПОП: Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Фармацевтическая химия, Медицинская химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-1</b>	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
		<b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии
		<b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности



<p><b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>
<p><b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p><b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>
<p><b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p>

В результате изучения дисциплины обучающийся 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,
- важнейшие методы синтеза и анализа неорганических веществ;
- химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений.

**Уметь:**

- определять валентные возможности атомов;
- 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;
- работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием;
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы

**Владеть:**

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений;
- основными приемами проведения физико-химических измерений;

- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 648 ак. час. или 18 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам. (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 31.08.2017 г.)

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>18</b>	<b>648</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>9</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>12,7</b>	<b>456,6</b>	<b>6,6</b>	<b>237,3</b>	<b>6,1</b>	<b>219,3</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>		<b>252</b>		<b>126</b>		<b>126</b>
Лекции (Лек)	4,5	162	2,5	90	2,0	72
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	7,0	252	3,5	126	3,5	126
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>		252		126		126
Индивидуальная работа (ИР)	1,1	40	0,55	20	0,55	20
Консультации	0,1	2,6	0,05	1,3	0,05	1,3
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>3,3</b>	<b>120</b>	<b>1,4</b>	<b>51</b>	<b>1,9</b>	<b>69</b>
<b>Вид контроля: зачет, экзамен</b>	<b>2</b>	<b>71,4</b>	<b>1</b>	<b>35,7</b>	<b>1</b>	<b>35,7</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Инд. работа	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1 Семестр										
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. «Химия как наука. Строение вещества»</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>20</b>
1.1	Атомно-молекулярное учение	34	16	6	-	-	-	16	16	6

1.2	Строение электронных оболочек атома	16	6	6	-	2	-	6	6	4
1.3	Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система. Периодические свойства элементов	16	6	6	-	-	-	6	6	4
1.4	Химическая связь	26	8	12	-	2	-	8	8	6
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. «Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов»</b>	<b>197</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>32</b>
2.1	Основы химической термодинамики	21	10	6	-	-	-	10	10	5
2.2	Скорость химических реакций и химическое равновесие	21	10	6	-	-	-	10	10	5
2.3	Общие свойства растворов	14	8	2	-	-	-	8	8	4
2.4	Растворы электролитов и неэлектролитов.	32	14	6	-	-	-	14	14	12
2.5	Процессы в растворах	32	14	6	-	-	-	14	14	12
2.6	Основы координационной	24	6	6	-	-	-	6	6	8
2.7	Окислительно-восстановительные процессы	66	28	28	-	-	-	28	28	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>287</b>	<b>126</b>	<b>90</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>51</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>37</b>								
	<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>								
<b>2 Семестр</b>										
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. «Строение и свойства соединений p-элементов»</b>	<b>116</b>	<b>48</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>48.</b>	<b>26</b>
3.1	p-элементы 18 группы	13	-	5	-	2	Разр.	-	-	6
3.2	p-элементы 17 группы	21.	10	5	-	2	Разр.	10	10	4
3.3	p-элементы 16 группы	21	10	5	-	2	Разр.	10	10	4
3.4	p-элементы 15 группы	21	10	5	-	2	-	10	10	4
3.5	p-элементы 14 группы	20	9	5	-	2	-	9	9	4
3.6	p-элементы 13 группы	20	9	5	-	2	-	9	9	4
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. «Строение и свойства соединений s-,элементов»</b>	<b>54</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>14</b>
4.1	s – Элементы 1 группы	27	12	6	-	2	-	12	12	6
4.2	s – Элементы 2 группы	27	12	6	-	2	-	12	12	8

	<b>Раздел 5 «Строение и свойства соединений d- и f-элементов»</b>	<b>116</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>28</b>
5.1	d – Элементы 3 группы	6		2	-		-			4
5.2	d – Элементы 4 группы	6		2	-		-			4
5.3	d – Элементы 5 группы	6		2	-		-			4
5.4	d – Элементы 6 группы	14		4	-		-	8	8	2
5.5	d – Элементы 7 группы	14		4	-		-	8	8	2
5.6	d – Элементы 8 группы	14		4	-		-	8	8	2
5.7	d – Элементы 9 группы	12		2	-		-	8	8	2
5.8	d – Элементы 10 группы	12		2	-		-	8	8	2
5.9	d – Элементы 11 группы	12		2	-		-	8	8	2
5.10	d – Элементы 12 группы	10		2	-		-	6	6	2
5.11	Обзор свойств f - Элементов	10		4	-	4	-			2
	<b>ИТОГО</b>	<b>287</b>	<i>126</i>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>126</b>	<i>126</i>	<b>69</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>37</b>								
	<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>								

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 «Химия как наука. Строение вещества» Атомно-молекулярное учение

Основные понятия химии: атом, молекула, простое вещество, химическое соединение. Химический элемент. Изотопы. Атомная и молекулярная масса. Моль, молярная масса.

Агрегатное состояние вещества. Характерные особенности различных агрегатных состояний вещества. Температурные условия их существования. Понятие о стандартных условиях.

Плазменное состояние вещества.

Газовое состояние. Газовые законы химии. Идеальный газ. Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Газовая постоянная. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Парциальное давление газа в смеси.

Жидкие системы.

Твердые системы. Понятие о кристаллической решетке. Основные типы структур неорганических соединений. Вещества с молекулярной и немолекулярной структурой. Атомные, ионные, металлические решетки.

Нестехиометрические соединения. Факторы, определяющие возможность существования нестехиометрических соединений. Нестехиометрические соединения: оксиды и сульфиды металлов

Основные стехиометрические законы (постоянства состава, эквивалентов, кратных отношений). Их современная трактовка. Ограниченный характер и границы применимости стехиометрических законов к веществам с молекулярной и немолекулярной структурой.

### Строение электронных оболочек атома

История развития представлений о строении атома. Модель Томсона и Резерфорда. Свойства элементарных частиц. Нуклиды: изотопы, изобары, изотопы. Понятие о дефекте массы. Теория Бора.

Корпускулярно-волновой дуализм. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.

Атом водорода. Квантовомеханическая модель атома. Волновое уравнение Шредингера. Решение уравнения Шредингера. Квантовые числа, пределы их изменений. Смысл квантовых чисел. Волновая функция и электронная плотность электронов в атоме. Радиальное распределение электронной плотности в атоме водорода в основном и возбужденном состояниях. Атомные орбитали.

Вид s-, p-, d-, f- атомных орбиталей. Энергетические уровни электрона в одноэлектронном атоме.

Многоэлектронный атом. Принцип Паули и емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского. Строение электронных оболочек атомов элементов. Понятие об эффективном заряде ядра атома. Экранирование заряда электронами.

## Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая система.

### Периодичность свойств элементов

Периодический закон. Периодическая система. Особенности заполнения электронами атомных орбиталей и формирование периодов. s-, p-, d-, f- элементы и их расположение в периодической системе. Группы. Периоды. Главные и побочные подгруппы. Границы периодической системы. Различные формы таблиц периодической системы. Полные и неполные электронные аналоги.

Периодические и непериодические свойства. Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов. Орбитальные и эффективные радиусы. Ковалентные, ван-дер-ваальсовы, металлические и ионные радиусы. Изменение атомных и ионных радиусов по периодам и группам. Эффекты d- и f- сжатия.

Энергия и потенциал ионизации. Факторы, определяющие их значения. Изменение энергии ионизации и восстановительных свойств по периодам и группам.

Сродство к электрону. Факторы, определяющие величину сродства к электрону. Изменение величин сродства к электрону и окислительных свойств по периодам и группам.

Понятие об электроотрицательности элементов. Различная трактовка электроотрицательности. Шкала Полинга. Недостатки концепции электроотрицательности.

Изменение величин электроотрицательности элементов по периодам и группам.

Вторичная периодичность и ее проявление в свойствах атомов элементов 4 и 6 периодов. Эффект инертной пары и его проявление в свойствах элементов 6 периода.

### Химическая связь

Основные особенности химического взаимодействия (химической связи). Условия образования и параметры химической связи.

Основные типы химической связи: ковалентная (неполярная и полярная), ионная, металлическая.

Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей. (МВС). Квантовомеханическая трактовка механизма образования связи в молекуле водорода. Особенности образования связей по обменному и донорно-акцепторному механизму. Многоцентровая связь.

Насыщаемость ковалентной связи. Валентность химических элементов. История развития понятия валентности. Различные трактовки понятия валентности в современной химии. Валентность с позиций теории ВС. Валентность s-, p-, d-, f- элементов. Постоянная и переменная валентности. Свободные радикалы, условия их существования. Валентность и степень окисления атомов элементов в их соединениях.

Координационное число химически связанного атома как характеристика, дополняющая валентность. Понятие о валентной и координационной насыщенности. Одиночные и кратные связи.  $\sigma$  и  $\pi$ -связи - разновидности ковалентных и полярных связей. Относительная устойчивость (p-p) $\pi$  - и (p-d) $\pi$  - связей.

Поляризация ковалентной связи. Дипольный момент связи. Дипольный момент многоатомной молекулы. Факторы, определяющие величину дипольного момента многоатомной молекулы.

Направленность ковалентной связи. Концепция гибридизации атомных орбиталей и пространственное строение молекул и ионов. Особенности распределения электронной плотности гибридных орбиталей. Простейшие типы гибридизации: sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, sp<sup>3</sup>d, sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>. Гибридизация с участием неподеленных электронных пар. Пространственная конфигурация молекул и ионов типа AX, AX<sub>2</sub>, AX<sub>3</sub>, AX<sub>4</sub>, AX<sub>5</sub>, AX<sub>6</sub>.

Влияние отталкивания электронных пар на пространственную конфигурацию молекул.

Концепция поляризации ионов. Трактовка полярных связей согласно концепции поляризации ионов.

Локализованные и делокализованные связи. Трех- и многоцентровые связи. Делокализация  $\pi$  электронной плотности в молекуле бензола, графите, ионах кислородсодержащих неорганических кислот. Пространственная конфигурация молекул и ионов кислородсодержащих неорганических кислот.

Теория молекулярных орбиталей (МО). Основные положения теории МО. Энергетическая диаграмма. Связывающие и разрыхляющие МО. Энергетические диаграммы МО двухатомных молекул элементов 2-го периода,  $\sigma$  и  $\pi$ -МО. Относительная устойчивость двухатомных гомоядерных и гетероядерных молекул и соответствующих молекулярных ионов. Сравнение теорий ВС и МО.

Ионная связь. Степень ионности связи. Эффективные заряды химически связанных атомов и степень ионности связи. Степень ионности связи как функция разности электроотрицательности взаимодействующих атомов. Ненасыщенность и ненаправленность ионной связи.

Металлическая связь и свойства металлов. Ненасыщенность и ненаправленность металлической связи. Металлическая связь с позиций зонной теории. Связь в металлах, полупроводниках и диэлектриках.

### Межмолекулярное взаимодействие

Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Факторы, определяющие энергию межмолекулярного взаимодействия. Энергия межмолекулярного взаимодействия в сравнении с энергией химического взаимодействия.

Водородная связь. Природа водородной связи, ее количественная характеристика. Меж- и внутримолекулярная водородная связь. Водородная связь между молекулами фтороводорода, воды, аммиака и ее влияние на их свойства.

## Раздел 2 «Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов»

### **Основы химической термодинамики**

Основные задачи химической термодинамики. Система, фаза. Параметры и функции состояния системы. Внутренняя энергия системы. Изменение внутренней энергии в ходе химических превращений.

Понятие об энтальпии. Соотношение энтальпии и внутренней энергии системы.

Изменение энтальпии в ходе химического превращения. Стандартная энтальпия образования веществ. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Влияние температуры на величину энтальпии реакции. Изменение энтальпии и направление протекания реакции.

Понятие об энтропии. Стандартная энтропия вещества. Влияние температуры на величину энтропии. Изменение энтропии системы при фазовых превращениях и при протекании химических реакций. Изменение энтропии и направление протекания реакции.

Понятие об энергии Гиббса. Соотношение изменения энергии Гиббса и изменений энтальпии и энтропии системы. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Изменение энергии Гиббса химической реакции. Изменение энергии Гиббса и направление протекания реакции. Возможность оценки направления и полноты протекания реакции по величине и знаку изменения энергии Гиббса. Роль энтальпийного, энтропийного факторов и температуры в оценке возможности и полноты протекания реакций при разных температурах. Энергия Гиббса образования вещества и его термодинамическая устойчивость. Термодинамически устойчивые и неустойчивые вещества. Термодинамическая устойчивость веществ и их реакционная способность.

### **Скорость химических реакций и химическое равновесие**

Основные задачи химической кинетики. Определение принципиальной возможности и полноты протекания химической реакции. Возможность практического осуществления химической реакции.

Гомогенные и гетерогенные реакции.

Понятие о скорости химической реакции.

Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных процессов. Константа скорости химической реакции.

Многостадийные химические реакции. Порядок и молекулярность реакций. Многостадийные процессы и закон действия масс.

Влияние температуры на скорость химической реакции. Температурный коэффициент скорости. Правило Вант-Гоффа. Пределы применимости правила Вант-Гоффа. Энергия активации. Факторы, определяющие величину энергии активации. Энергия активации и скорость реакции. Переходное состояние или активированный комплекс. Уравнение Аррениуса.

Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные каталитические реакции. Промежуточные стадии в гомогенных и гетерогенных каталитических реакциях. Влияние катализатора на механизм реакции. Каталитические яды. Ингибиторы.

Цепные химические реакции. Природа активных частиц. Основные стадии протекания цепных реакций. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции на примере реакций образования хлороводорода и воды.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Соотношение величин изменения энергии Гиббса и константы равновесия. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления и концентрации веществ на смещение химического равновесия.

### **Общие свойства растворов**

Дисперсные системы. Истинные растворы. Твердые растворы. Грубодисперсные системы. Суспензии. Эмульсии. Коллоидные растворы.

Растворение как физико-химический процесс. Изменение энтальпии и энтропии при растворении веществ. Сольватация. Сольваты. Особые свойства воды как растворителя. Гидраты. Кристаллогидраты.

Растворимость веществ. Растворение твердых, жидких и газообразных веществ. Влияние температуры, давления и природы веществ на их взаимную растворимость. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов вещества, молярность, титр, молярная доля.

### **Растворы электролитов и неэлектролитов.**

Идеальные растворы. Законы разбавленных растворов. Давление и состав пара над раствором. Закон Рауля. Кристаллизация и кипение раствора. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молярных масс. Осмос и осмотическое давление в неорганических и биологических системах. Законы Рауля и Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент.

Теория электролитической диссоциации. Влияние природы вещества на его способность к электролитической диссоциации в водном растворе. Механизм диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ион гидроксония. Амфотерные гидроксиды. Влияние радиуса иона и его степени окисления на характер диссоциации гидроксидов. Кислотно-основной характер диссоциации гидроксидов в зависимости от положения элементов в периодической системе. Диссоциация средних, кислых и основных солей.

Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Факторы, определяющие степень диссоциации. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабого электролита. Основные представления теории сильных электролитов. Истинная и кажущаяся степень диссоциации в растворах сильных электролитов. Концентрация ионов в растворе и активность.

Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа основности и кислотности. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение. Влияние температуры на диссоциацию воды. Водородный показатель. Индикаторы. Физико-химические методы определения pH раствора. Способы расчёта pH в растворах сильных и слабых электролитов. Понятие о буферных растворах.

Труднорастворимые электролиты. равновесие между осадком и насыщенным раствором. Произведение растворимости. Влияние одноимённых ионов на растворимость веществ. Перевод труднорастворимых осадков в растворимое состояние. Влияние pH раствора на образование труднорастворимого вещества.

#### **Процессы в растворах**

Обменные реакции между ионами в растворе. Общие условия протекания реакции обмена в растворах электролитов. Ионно-молекулярные уравнения.

Гидролиз солей по катиону и аниону. Механизм гидролиза. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Четыре типа солей в зависимости от гидролиземости составляющих их ионов. Влияние природы, заряда и радиуса ионов на их гидролиземость. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Влияние концентрации раствора, температуры, pH среды на степень гидролиза.

Гидролиз кислых солей. Совместный гидролиз солей Условия подавления гидролиза

Неводные растворы. Жидкие аммиак, фтороводород и другие растворители. Основные положения протолитической теории Бренстеда-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Константа протолитического равновесия как характеристика силы кислоты и основания.

#### **Основы координационной химии**

Координационная теория Вернера как первая удачная попытка теоретического объяснения строения комплексных соединений (КС). Основные положения координационной теории. Состав комплексных соединений. Внешняя и внутренняя координационные сферы, координационное число, лиганды. Катионные, анионные и нейтральные комплексы. Номенклатура и получение комплексных соединений.

Типичные комплексообразователи. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве комплексообразователя. Изменение координационных чисел атомов элемента по группам периодической системы. Положение элементов - типичных комплексообразователей в периодической системе.

Типичные лиганды. Факторы, определяющие способность молекул и ионов выступать в качестве лигандов. Моно- и полидентатные лиганды.  $\pi$ -комплексы. Хелатные комплексы. Изомерия комплексных соединений: гидратная, ионизационная, координационная, оптическая, цис-, транс- изомерия. Кластерные соединения. Особенности их строения. Двойные соли. Аутокомплексы.

Строение КС с позиций метода ВС. Гибридизация атомных орбиталей комплексообразователя, пространственная конфигурация и магнитные свойства комплексов. Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы.

Получение комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Константа образования и константа нестойкости. Реакции в растворах с участием комплексных соединений.

Роль КС в природе (ферменты, хлорофилл, гемоглобин).

#### **Окислительно-восстановительные процессы**

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов: методом электронного баланса, ионно-электронным методом.

Количественные характеристики окислительно-восстановительных переходов. Электродные потенциалы металлов. Гальванический элемент. Водородный электрод и водородный нуль отсчета потенциалов. Стандартные условия и стандартный потенциал полуреакции. Таблица стандартных окислительно - восстановительный (редокс-) потенциалов как количественная характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Зависимость величины редокс-потенциала системы от концентрации ионов, температуры, pH, комплексообразования в растворе.

Окислительно-восстановительные свойства воды. Устойчивость окислительно-восстановительных систем в водных растворах.

Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Механизм электрохимической коррозии. Коррозия с водородной и кислородной деполаризацией. Факторы, определяющие интенсивность коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Ингибиторы коррозии.

Окислительно-восстановительные процессы с участием электрического тока. Электрический ток как сильнейший окисляющий и восстанавливающий агент. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза.

### **Раздел 3. «Строение и свойства соединений p-элементов».**

### **Общая характеристика p-элементов**

Положение в периодической системе. Строение атомов. Изменение ионных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности по периодам и группам. Валентность и степени окисления атомов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группам, периодам. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по группам, периодам.

### **Гелий и p-элементы 18 группы**

Общая характеристика элементов. Особенности электронного строения атомов инертных газов. Возможные валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Причины химической инертности.

Физические свойства. Характер межмолекулярного взаимодействия. Изменение температур плавления и кипения в ряду гелий-радон. Химические соединения. Фториды ксенона и криптона. Дифторид, тетрафторид, гексафторид ксенона. Принципы их получения. Гидролиз фторидов. Кислородсодержащие соединения ксенона. Триоксид ксенона. Перксенатион. Трехцентровая четырехэлектронная связь в соединениях инертных газов. Окислительные свойства фторидных и кислородных соединений ксенона. Фторидные соединения радона и криптона.

### **p-элементы 17 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменения по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Признаки металличности у иода. Особенности фтора.

Формы нахождения галогенов в природе. Общий принцип получения свободных галогенов. Физические свойства простых веществ. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтор-астат. Химические свойства простых веществ. Изменение энергии связи в молекулах галогенов по группе и реакционная способность галогенов. Влияние межмолекулярного взаимодействия по ряду фтор – иод на агрегатное состояние галогенов. Химические свойства галогенов. Отношение к воде, щелочам, металлам и неметаллам. Порядок вытеснения галогенов из растворов их галогенидов, иллюстрация этих процессов величинами окислительно-восстановительных потенциалов. Получение галогенов в лаборатории и промышленности. Токсичность галогенов. Меры предосторожности при работе с галогенами. Применение галогенов.

Галогеноводороды. Устойчивость молекул. Характер химических связей в молекулах. Ассоциация молекул фтороводорода. Физические свойства галогеноводородов. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтороводород-иодоводород. Химические свойства. Реакционная способность. Восстановительные и кислотные свойства. Особенности фтороводородной кислоты. Гидрофториды. Травление стекла плавиковой кислотой и газообразным фтороводородом. Общие принципы получения галогеноводородов. Промышленное получение соляной кислоты. Применение соляной и плавиковой кислот. Галогениды. Галогениды основные, амфотерные, кислотные. Полимерные галогениды. Свойства. Особенности гидролиза галогенидов разных типов. Гидрофториды.

Кислородные соединения галогенов. Оксиды фтора, хлора (I,IV,VII), брома (I), иода (V). Свойства. Кислородсодержащие кислоты хлора, брома, иода. Строение молекул. Сравнительная устойчивость. Окислительные и кислотные свойства. Общие принципы получения. Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойств. Сравнительная устойчивость солей и кислот. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Окисляющие смеси на основе хлората и перхлората калия.

Интергалогениды. Сравнительная устойчивость фторидов и хлоридов.

### **p-элементы 16 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. изменение по группе атомных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм и образованию гомоцепных полимерных соединений. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Особенности кислорода. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения кислорода и озона.

Простые вещества. Аллотропные модификации кислорода. Химическая связь в молекуле кислорода с позиций теорий ВС и МО. Строение молекулы озона. Полиморфные модификации серы. Условия существования двухатомных молекул. Изменение неметаллических и металлических свойств простых веществ. Полупроводниковые свойства селена. Химические свойства простых веществ. Окислительно-восстановительные свойства. Отношение простых веществ к металлам и неметаллам, воде, кислотам и щелочам. Применение простых веществ.

Гидриды типа H<sub>2</sub>E. Строение молекул. Термическая устойчивость. Физические свойства. Изменение температур плавления и кипения в ряду вода-теллуридоводород. Химические свойства. Восстановительные и кислотные свойства в ряду вода-теллуридоводород. Сероводород. Свойства. Токсичность халькогеноводородов.



Общие принципы их получения. Халькогениды. Средние и кислые халькогениды. Гидролиз. Общие принципы получения. Применение. Халькогениды как полупроводниковые материалы.

Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение. Устойчивость. Окислительно-восстановительные свойства в различных средах. Применение. Гидриды серы  $H_2S_n$ . Строение молекул. Устойчивость. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Полисульфиды. Сравнительная устойчивость полисульфидов и соответствующих им кислот.

Оксиды. Оксиды элементов (IV, VI). Особенности строения. Отношение оксидов к воде, кислотам и щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Применение сернистого газа и влияние его на окружающую среду. Сернистая, селенистая и теллуристая кислоты. Строение молекул и анионов кислот. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства в ряду сернистая-теллуристая кислоты. Соли. Сульфиды средние и кислые. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные свойства. Получение. Серная, селеновая и теллуровая кислоты. Строение молекул и анионов кислот. Кислотные и окислительные свойства в ряду серная-теллуровая кислоты. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Гидраты серной кислоты. Полисерные кислоты. Олеум. Промышленные методы получения серной кислоты. Термодинамическая характеристика реакции окисления сернистого газа. Применение серной кислоты в народном хозяйстве. Сульфаты. Гидросульфаты. Дисульфаты (пиросульфаты). Селенаты. Теллулаты. Тиокислоты и их соли. Тиосульфаты. Строение тиосульфат-иона. Восстановительные свойства тиосульфата натрия. Применение тиосульфата натрия. Политионовые кислоты и их соли. Гидросернистая кислота. Строение их молекул. Относительная устойчивость и окислительно-восстановительные свойства кислот и их солей.

Пероксокислоты серы и их соли. Пероксомоносерная и пероксодисерная кислоты. Строение их молекул. Пероксосульфаты. Электросинтез пероксокислот и солей. Их окислительно-восстановительные свойства.

Галогениды серы. Сравнительная устойчивость. Свойства. Оксохлориды серы. Оксохлорид серы. Диоксохлорид серы. Строение молекул. Гидролиз.

#### **p-элементы 15 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Соединения азота, способные выступать в роли лигандов. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Особенности азота. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения.

Простые вещества. Особенности строения. Склонность к образованию полимерных форм фосфора, мышьяка и сурьмы. Химическая связь в молекуле азота с позиций теорий ВС и МО. Аллотропные модификации фосфора и особенности их строения. Аллотропные модификации мышьяка и сурьмы. Химические свойства простых веществ. Реакционная способность молекулярного и атомарного азота, белого и красного фосфора. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ. Отношение простых веществ к неметаллам, металлам, воде, кислотам и щелочам. Применение простых веществ.

Гидриды  $ЭН_3$  Строение молекул. Изменение температур плавления и кипения в ряду аммиак-висмутин. Изменение термической устойчивости, реакционной способности, восстановительных свойств, склонности к реакциям присоединения в ряду аммиак-висмутин. Образование и устойчивость ионов аммония и фосфония. Принципы получения гидридов  $ЭН_3$ . Аммиак. Получение. Термодинамическая характеристика реакций синтеза аммиака. Жидкий аммиак как растворитель. Растворение аммиака в воде. Реакции присоединения аммиака. Аминок комплексы. Соли аммония. Реакции замещения водорода в аммиаке. Амиды, имида, нитриды. Реакции окисления аммиака. Применение аммиака. Гидразин. Строение молекулы. Реакции присоединения, окислительно-восстановительные. Соли гидразония. Гидразин как топливо. Гидроксиламин. Строение молекулы. Реакции присоединения, окислительно-восстановительные. Соли гидроксиламиния. Азотистоводородная кислота и ее соли. Строение молекулы азотистоводородной кислоты и азид-иона. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Азиды. Взрывоопасность кислоты и азидов. Применение азидов.

Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Отношение к воде, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Принцип получения. Термодинамическая характеристика реакции синтеза азота (II) из простых веществ. Токсичность оксидов азота. Влияние на окружающую среду.

Азотистая кислота. Строение ее молекулы и нитрит-иона. Нитриты. Окислительно-восстановительные свойства кислоты и нитритов. Токсичность нитритов. Азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты и нитрат-иона. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Лабораторные и промышленные методы получения азотной кислоты. Царская водка. Соли азотной кислоты, продукты их термического разложения. Применение солей. Токсичность нитратов. Азотные удобрения. Фиксация азота на воздухе. Общие принципы фиксации. Новые методы низкотемпературной фиксации азота.

Оксиды фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Особенности строения. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Принципы получения. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфорноватистая кислота

и гипофосфиты. Фосфористая кислота и фосфиты. Мета-, ди- (пиро-) и полифосфорные кислоты и их соли. Ортофосфорная кислота и ее соли. Строение молекул кислот фосфора, их основность и окислительно-восстановительные свойства. Получение ортофосфорной кислоты. Ее применение. Фосфорные удобрения. Простой суперфосфат. Двойной суперфосфат. Преципитат. Фосфоритная мука. Смешанные удобрения. Аммофос. Азофоска.

Гидроксиды мышьяка, сурьмы (III, V) и висмута (III). Мета- и ортоформы. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Общие принципы получения. Соли. Арсенаты (III, V). Стибаты (III, V). Висмутаты (V). Оксосоединения висмута и сурьмы. Особенности гидролиза солей сурьмы и висмута.

Галогениды элементов (III, V). Их сравнительная устойчивость. Типы галогенидов. Особенности их гидролиза. Галогениды азота. Хлориды фосфора (III, V). Галогенокомплексы. Оксохлориды. Оксохлорид азота. Оксотрихлорид фосфора. Их гидролиз. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута. Общие принципы их получения. Тиосоли мышьяка и сурьмы. Соединения с металлами. Нитриды. Фосфиды. Арсениды. Стибиды. Типы нитридов. Особенности химических связей в них. Токсичность фосфора, сурьмы, висмута и их соединений.

#### **p-элементы 14 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, энергии ионизации и электроотрицательности элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Особенности химических связей, образуемых атомами углерода (IV). Гомоцепные молекулы на основе углерода. Гетероцепи на основе Si-O-Si в химии кремния. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Особенности углерода. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения простых веществ.

Простые вещества. Аллотропные модификации углерода и олова. Особенности их строения. Полупроводниковые свойства кремния и германия. Химические свойства простых веществ. Их реакционная способность. Окислительно-восстановительные свойства. Отношение к кислороду, металлам, воде, кислотам и щелочам. Применение простых веществ. Уголь как топливо и адсорбент.

Гидриды типа ЭН<sub>4</sub>. Строение молекул. Изменение температур плавления и кипения в ряду метан-гидрид свинца в сравнении с изменением в рядах гидридов p-элементов V, VI и VII групп. Химические свойства. Реакционная способность метана и других гидридов. Общие принципы получения гидридов. Гидриды типа Э<sub>n</sub>H<sub>m</sub>. Относительная устойчивость соединений, содержащих структурные группировки типа Э-Э, Э=Э, и Э≡Э, образуемых углеродом и остальными элементами.

Оксид углерода (II). Химическая связь в молекуле с позиций теорий ВС и МО. Восстановительные свойства. Реакции присоединения. Карбонилы металлов. Фосген. Токсичность оксида углерода (II). Области практического применения. Оксид углерода (IV). Строение молекулы. Отношение к воде, щелочам. Получение. Применение. Влияние углекислого газа на окружающую среду. Угольная кислота и ее соли. Строение молекулы угольной кислоты и карбонат-иона. Свойства кислоты. Карбонаты, гидрокарбонаты, основные карбонаты. Особенности осаждения труднорастворимых карбонатов из водных растворов. термическая устойчивость карбонатов. Применение.

Оксиды кремния (II, IV). Диоксид кремния, особенности его строения, аморфная и кристаллическая формы. Кварц. Кварцевое стекло. Отношение диоксида кремния к воде, кислотам, щелочам. Перевод в растворимые соединения. Кремниевые кислоты. Ортокремневая кислота. Поликремневые кислоты. Особенности их строения. Получение. Золи и гели кремниевых кислот. Силикагель. Силикагель как адсорбент. Соли кремниевых кислот. Орто-, мета-, полисиликаты. Алумосиликаты. Искусственные силикаты. Стекла. Факторы, определяющие устойчивость стеклообразного состояния силикатов. Состав и получение простого стекла. Кристаллизация стекол. Ситаллы. Стекловолокна и стеклоткани. Цеолиты. Цемент. Вяжущие вещества. Тугоплавкие керамики на основе кремния и других элементов. Кремнийорганические соединения. Силиконы и силоксаны. Простейшие из этих соединений. Особенности их строения. Свойства.

Оксиды германия, олова, свинца (II, IV). Их сравнительная устойчивость. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов. Их отношение к воде, кислотам, щелочам. Общие принципы получения. Гидроксиды германия, олова, свинца (II, IV). Сравнительная устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли гидроксидов элементов (II, IV) в катионной и анионной формах. Относительная устойчивость, гидролизуемость.

Соединения с серой. Моно- и дисульфиды. Сероуглерод. Тиосоединения (кислоты и соли). Тиоугольная кислота и тиокарбонаты. Тиосоединения кремния, германия, олова. Галогениды элементов (II, IV). Их сравнительная устойчивость. Типы галогенидов. Гидролиз. Галогенокомплексы. Гексафторокремниевая кислота и ее соли. Гексахлорооловянная кислота и ее соли. Соединения углерода с азотом. Циановодород. Циановодородная кислота. Цианиды. Цианид-ионы как лиганды в комплексных соединениях. Особенности получения цианидов тяжелых металлов. Гидролиз цианидов. Токсичность циановодорода и цианидов. Родановодород. Родановодородная кислота. Роданиды. Роданид-ионы как лиганды в комплексных соединениях. Соединения с металлами. Карбиды металлов. Типы карбидов. Отношение карбидов разных типов к воде, кислотам. Карборунд. Силициды.

### **p-элементы 13 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Особые свойства бора. Химические свойства бора. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Гидриды бора, их состав. Диборан. Особенности химических связей в молекуле диборана. Устойчивость и реакционная способность гидридов бора. Применение. Гидробораты. Оксид бора. Особенности строения. Свойства. Отношение к воде, щелочам. Орто-, мета-, полиборные кислоты. Их состав и строение. Сила кислот. Орто-, мета-, и полибораты. Бура. Галогениды бора. Строение молекул. Реакции присоединения. Гидролиз. Тетрафторборная кислота. Фторбораты. Нитрид бора. Полиморфные модификации нитрида бора. Их свойства Боразол.

Физические и химические свойства металлов ряда алюминий-таллий. Изменение температуры плавления и кипения в ряду алюминий-таллий. Химическая активность металлов. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Нахождение в природе. Принципы получения металлов. Получение и применение алюминия. Гидриды. Гидрид алюминия. Особенности строения. Гидридоалюминаты. Свойства. Оксиды элементов (III). Их сравнительная устойчивость. Оксид алюминия. Химические свойства. Принцип получения. Возможность перевода в растворимые соединения. Оксид таллия(I). Гидроксиды элементов (III). Гидроксид алюминия. Состав и особенности строения. Кислотно-основные свойства в ряду гидроксидов алюминия-таллия. Отношение к кислотам и щелочам. Гидроксид таллия (I). Соли. Соли алюминия в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Двойные соли. Сравнительная характеристика солей элементов (III). Гидролиз. Особенности строения алюминатов. Соли таллия (I). Окислительно-восстановительные свойства соединений таллия (I) и таллия (III). Токсичность соединений таллия.

## **Раздел 4 «Строение и свойства соединений s-элементов»**

### **Водород**

Общая характеристика водорода. Положение водорода в периодической системе. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Условия образования и существования ионов  $H^+$ ,  $H^-$ ,  $H_3O^+$ .

Формы нахождения водорода в природе. Способы получения свободного водорода. Физические и химические свойства водорода. Основные физические свойства. Водород как восстановитель. Восстановительная способность атомарного и молекулярного водорода. Взаимодействие водорода с металлами и неметаллами. Применение водорода. Водород как перспективное горючее.

### **Общий обзор свойств металлов**

Общая характеристика металлов. Особенности строения атомов. Положение в периодической системе. Относительность деления элементов на металлы и неметаллы.

Особенности физических свойств металлов. Кристаллическая структура металлов. Формы нахождения металлов в природе. Руды. Полиметаллические руды. Редкие и рассеянные металлы. Принципы обогащения руд. Общие методы получения металлов. Пирометаллургия. Применяемые восстановители. Гидрометаллургия. Электрометаллургия. Пироэлектрометаллургия. Гидроэлектрометаллургия. Термическое разложение соединений металлов (карбонилы, иодиды, азиды) для получения чистых металлов.

Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с простыми окислителями: галогенами, водородом, кислородом, серой, азотом, фосфором, углеродом, кремнием и бором. Общие принципы взаимодействия металлов со сложными окислителями. Окислительная активность  $H^+$  в воде, кислой и щелочной средах. Восстановительная активность металлов в газовой фазе и в водных растворах, ее изменение в зависимости от вида окисленной формы металла. Влияние свойств поверхности простых веществ, образованных металлическими элементами, и продуктов реакции на процесс окисления металлов. Общая характеристика отношения металлов к воде, кислотам-слабым окислителям, водным растворам щелочей. Взаимодействие металлов с водными растворами кислот-сильных окислителей ( $H_2SO_{4(конц.)}$ ,  $HNO_3$  и др.). Отношение металлов к окисляющим смесям: царской водке, адской смеси, расплавам хлоратов, гипохлоритов, нитратов, пероксидов (в основных и щелочных средах). Металлы как важнейшие материалы в современной технике. Значение металлов в народном хозяйстве.

### **Общая характеристика s-элементов**

Особенности строения атомов. Валентность и степени окисления атомов. Энергия ионизации. Характер химических связей и склонность к образованию соединений в катионной форме, комплексообразованию. Свойства простых веществ. Свойства оксидов, пероксидов, гидроксидов. Характер изменения свойств по группе. Особенности свойств s-элементов I и II периодов.

### **s-элементы 1 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергий ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Особенности лития.

Особенности физических свойств щелочных металлов в сравнении с другими металлами. Химическая

активность металлов. Ее изменение в ряду литий-цезий. Отношение щелочных металлов к неметаллам, воде, кислотам.

Гидриды. Структура. Свойства. Принцип получения. Оксиды. Пероксиды. Надпероксиды. Озоиды. Строение. Сравнительная устойчивость. Отношение к воде. Окислительно-восстановительные свойства пероксидов. Гидроксиды. Свойства. Изменение силы оснований в ряду гидроксидов лития-цезия. Принцип промышленного получения гидроксидов лития и калия, их применение. Меры предосторожности при работе с литием. Соли. Возможность образования двойных солей и кристаллогидратов. Хлориды натрия и калия. Карбонаты. Сода кальцинированная, кристаллическая, питьевая. Поташ. Глауберова соль. Применение солей.

#### **s-элементы 2 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Характер химической связи в соединениях. Возможность образования координационных соединений. Особенности бериллия. Физические и химические свойства металлов. Отношение к неметаллам, воде, кислотам. Отношение бериллия к щелочам. Применение бериллия.

Гидриды. Особенности структуры гидридов. Свойства. Принципы получения. Соединения с кислородом. Оксиды. Пероксиды. Их структура. Термическая устойчивость. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства пероксидов. Оксид кальция (негашеная известь). Гидроксиды. Их структура. Кислотно-основные свойства. Амфотерность гидроксида бериллия. Принципы получения. Гидроксид кальция (гашеная известь). Соли. Кристаллогидраты. Соли бериллия в катионной и анионной формах. Комплексные соединения бериллия. Гидролиз солей бериллия и магния. Оксохлорид магния. Карбонаты. Сульфаты. Жесткость воды и методы ее устранения. Токсичность соединений бериллия и бария.

### **Раздел 5 «Строение и свойства соединений d- и f-элементов»**

#### **Общая характеристика d-элементов**

Строение атомов. Изменение атомных радиусов и энергии ионизации по группам и периодам. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группам устойчивости соединений в высших степенях окисления атомов. Сходство химических свойств элементов по периодам и по группам. Особенности свойств d-элементов III группы. Особенности изменения свойств d-элементов по группам в сравнении с p-элементами. Особенности химических свойств d-элементов V и VI периодов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию, образованию соединений со связями Э-О-Э, кластерных соединений.

Характерные для большинства d-элементов физические свойства. Химическая активность и ее изменение по группам, периодам.

Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов в разных степенях окисления их атомов. Полимерные гидроксиды. Условия их образования в водных растворах. Изополи- и гетерополисоединения. Комплексные соединения d-элементов. Многоядерные комплексы. Мостиковые группы в многоядерных комплексах. Карбонильные комплексы.

#### **d-элементы 3 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к комплексообразованию.

Химические свойства простых веществ. Изменения по группе химической активности. Отношение к кислороду, воде, кислотам. Оксиды и гидроксиды. Изменение кислотно-основных свойств гидроксидов в ряду скандий-актиний. Соли. Склонность к образованию солей в катионной и анионной формах.

#### **d-элементы 4 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм. Оксосоединения. Склонность к комплексообразованию. Изменение химических свойств по группе.

Физические и химические свойства простых веществ. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Коррозионная устойчивость. Механизм растворения металлов в смеси азотной и плавиковой кислот. Применение титана.

Оксиды титана, циркония, гафния (IV). Особенности строения. Свойства. Их отношение к воде, кислотам, щелочам. Перевод в растворимые соединения. Принципы получения. Оксиды титана (II, III). Свойства. Гидроксиды титана, циркония, гафния (IV). Особенности строения. Кислотно-основные свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Титанаты. Цирконаты. Гафнаты. Гидроксиды титана (II, III). Свойства. Галогениды элементов (IV). Галогениды титана (II, III). Гидролиз галогенидов. Оксогалогениды. Галогенокомплексы.

#### **d-элементы 5 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию. Изменение химических свойств по группе.

Физические и химические свойства простых веществ. Химическая активность при обычной и высокой

температурах. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Отношение к царской водке, смеси азотной и плавиковой кислот. Применение ванадия.

Оксиды ванадия, ниобия, тантала (V). Гидроксиды ванадия, ниобия, тантала (V). Кислотно-основные свойства гидроксидов. Ванадаты. Поливанадаты. Соединения оксованадия. Ниобаты. Танталаты. Оксиды и гидроксиды ванадия (II, III, IV). Свойства. Галогениды элементов (V). Галогениды ванадия (II, III, IV). Гидролиз галогенидов. Оксогалогениды. Галогенокомплексы.

#### **d-элементы 6 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Окислительно-восстановительные свойства в разных степенях окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Кластерные соединения. Изменение химических свойств по группе.

Физические и химические свойства простых веществ. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, галогенам, воде, кислотам, щелочам. Применение хрома.

Оксиды хрома (II, III, VI). Их сравнительная устойчивость. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Принципы получения. Оксиды молибдена и вольфрама (VI). Отношение к воде, кислотам, щелочам. Принципы получения. Изменение устойчивости, окислительной способности и кислотного характера в ряду оксидов хрома-вольфрама (VI). Гидроксиды хрома (II, III, VI). Состав и особенности строения гидроксида хрома (III). Хромовые кислоты. Изополикислоты хрома. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Молибденовая и вольфрамовая кислоты. Устойчивость, кислотные и окислительные свойства в ряду хромовая-вольфрамовая кислоты. Изополикислоты и гетерополикислоты молибдена и вольфрама. Соли хрома (II). Свойства. Принципы получения. Соли хрома (III) в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Двойные соли. Гидролиз. Соли хрома (VI). Хроматы, полихроматы. Окислительные свойства хроматов и дихроматов. Принцип действия хромовой смеси. Соли молибдена и вольфрама (VI). Молибдаты и вольфраматы. Полимолибдаты и поливольфраматы. Окислительные свойства в ряду хроматы-вольфраматы. Галогениды хрома (II, III). Галогениды молибдена и вольфрама (VI). Свойства. Гидролиз. Пероксосоединения хрома. Пероксид хрома. Пероксохромовые кислоты. Особенности строения. Устойчивость и окислительные свойства пероксосоединений хрома.

#### **d-элементы 7 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Кластерные соединения. Изменение химических свойств по группе.

Физические и химические свойства простых веществ. Химическая активность. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Применение марганца.

Оксиды марганца (II, III, IV, VII). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Принципы получения. Оксиды технеция и рения (VII). Кислотно-основные свойства. Гидроксиды марганца (II, III, IV, VII). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Гидроксиды технеция и рения (VII). Соли марганца (II). Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Свойства. Соли марганца (III, IV). Соли марганца (VI). Манганаты. Гидролиз. Окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Соли марганца (VII). Перманганаты. Окислительные свойства перманганатов в кислой, щелочной и нейтральной средах. Принципы получения. Применение. Соли технеция и рения (VII). Пертехнаты. Перренаты.

#### **d-элементы 8-10 групп**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации в рядах железо-никель и железо-осмий. Деление элементов на элементы семейства железа и семейства платиновых. Валентность и степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию.

Физические и химические свойства железа, кобальта, никеля. Ферромагнетизм. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Коррозия железа. Пирофорное железо. Применение железа. Чугун. Сталь. Специальные стали. Оксиды железа, кобальта, никеля. Смешанные оксиды. Свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Нахождение железа в природе. Промышленные методы получения железа.

Гидроксиды железа, кобальта, никеля (II, III). Состав и особенности строения гидроксида железа (III). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов (II, III). Отношение к воде, кислотам, щелочам. Принципы получения. Соли железа, кобальта, никеля (II). Кристаллогидраты. Двойные соли. Соли железа, кобальта, никеля (III) в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Структура безводных хлоридов. Двойные соли. Основные соли. Свойства. Ферраты (III) и их ферромагнитные свойства. Ферраты (VI). Устойчивость. Гидролиз. Окислительные свойства. Принципы получения. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Относительная устойчивость простых и комплексных солей железа,

кобальта, никеля (II, III). Аква-, аммин-, гидроксо-, циано-, оксалатокомплексы. Карбонилы. Ферроцен.

Физические и химические свойства платиновых металлов. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, водороду, воде, кислотам, щелочам, царской водке. Применение платины. Соединения элементов семейства платиновых. Оксиды рутения (IV, VI). Рутенаты. Оксиды осмия (VI, VIII). Осматы. Оксиды и гидроксиды родия и иридия (III). Оксид и гидроксид палладия (II). Соли палладия (II). Оксиды и гидроксиды платины (II, IV). Комплексные соединения платины. Катионные, анионные и нейтральные комплексы платины (II, IV). Аммино- и цианокомплексы. Гексахлороплатиновая кислота и ее соли.

#### **d-элементы 11 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию.

Химические свойства простых веществ. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Растворение золота в царской водке. Способы добычи золота. Применение металлов.

Оксиды меди (I, II), серебра (I, II), золота (I, III). Получение, свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Гидроксиды меди (II), золота (III). Получение, кислотно-основные свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Соли меди, серебра, золота (I). Окислительно-восстановительные свойства. Диспропорционирование. Галогенокомплексы. Фотографические процессы на основе галогенидов серебра. Аммино- и цианокомплексы. Соли меди (II). Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Галогено-, аммино- и цианокомплексы. Соли золота (III). Соли в катионной и анионной формах. Аква-, циано-, галогенокомплексы. Тетрахлорзолотая кислота и ее соли.

#### **d-элементы 12 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Физические и химические свойства простых веществ. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Амальгамы. Меры предосторожности при работе со ртутью. Применение металлов.

Оксиды цинка и кадмия. Оксиды ртути (I, II). Получение, свойства. Отношение оксидов к воде, кислотам, щелочам. Гидроксиды цинка и кадмия. Получение, кислотно-основные свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Соли. Кристаллогидраты. Соли цинка в катионной и анионной формах. Соли ртути (I, II). Ион  $Hg_2^{2+}$ . Окислительно-восстановительные свойства солей ртути. Гидролиз солей цинка, кадмия, ртути. Цинкаты. Комплексные соединения. Аммино-, циано-, галогенокомплексы. Их устойчивость в ряду цинк-ртуть. Продукты взаимодействия солей ртути с аммиаком.

#### **f-элементы**

Общая характеристика элементов. Положение в периодической системе. Строение атомов. 4f- и 5f-элементы. Изменение атомных радиусов и энергии ионизации по периоду. Валентность 4f- и 5f-элементов. Внутренняя периодичность свойств. Характер химических связей в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Сходство и различие в свойствах 4f- и 5f-элементов.

Лантаноиды (4f-элементы). Валентность, характер химических связей и формы соединений. Химические свойства металлов. Отношение к кислороду, воде, кислотам. Оксиды. Гидроксиды. Изменение их кислотно-основных свойств по периоду. Соли. Двойные соли. Соединения церия (IV): оксид, гидроксид, цераты.

Актиноиды (5f-элементы). Валентность, характер химических связей и формы соединений в рядах торий-кюрий и берклий-лоуренсий. Химические свойства металлов. Отношение их к кислороду, воде, кислотам (на примере урана, нептуния, плутония). Радиоактивность 5f-элементов. Типы реакций радиоактивного распада. Реакции, лежащие в основе методов синтеза трансурановых элементов.

#### **Токсичные и опасные неорганические вещества**

Токсичные вещества. Формы их воздействия на человека. Особо токсичные вещества. Токсичные твердые и газообразные вещества. Вещества, поражающие кожные покровы человека. Огнеопасные и взрывоопасные вещества в смеси. Факторы, обуславливающие взрывоопасность веществ и смесей. Радиоактивные вещества и вызываемое ими поражение. Химия и экология. Углекислый газ и "парниковый эффект". Оксиды серы, азота и "кислотные дожди". "Алюминиевая болезнь". Разрушение озонового слоя земли. Вещества, обуславливающие токсичность выхлопных газов автотранспорта. Нитраты. Радиоактивное загрязнение.

## **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раздел				
		1	2	3	4	5
	знать					
1	электронное строение атомов и молекул; основы теории химической связи в соединениях разных	+		+	+	+

	типов, строение вещества в конденсированном состоянии;					
2	основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;		+	+	+	+
3	методы описания химических равновесий в растворах электролитов,		+	+	+	+
4	важнейшие методы синтеза и анализа неорганических веществ; химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений.			+	+	+
	<b>уметь</b>					
1	определять валентные возможности атомов;	+		+	+	+
2	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;		+	+	+	+
3	использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;		+	+	+	+
4	прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;		+	+	+	+
5	работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием; оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы	+	+	+	+	+
	<b>владеть</b>					
1	теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;	+		+	+	+
2	экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений;		+	+	+	+
3	основными приемами проведения физико-химических измерений; навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.			+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «**НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторный практикум включает выполнение 22 лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	час.
<b>1 семестр</b>			
1	1	Введение в лабораторный практикум. Правила техники безопасности. Техника взвешивания. Мерная посуда. Определение формулы кристаллогидрата	6
2	1	Моль. Молярная и молекулярная массы. Способы расчета молярных масс газообразных веществ.	6
3	1	Эквивалент. Основные понятия. Закон эквивалентов.	6
4	1	Строение атома. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система Д.И. Менделеева.	6
5	1	Химическая связь. Геометрия молекул. Полярность и магнитные свойства. Влияние типа химической связи на свойства соединений.	6
6	2	Химическая термодинамика. Законы термохимии. Термохимические расчеты. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Термодинамическая вероятность протекания реакции.	10
7	2	Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Химическое равновесие.	10
8	2	Способы выражения состава растворов. Приготовление раствора заданной концентрации и определение его плотности и титра	8
9	2	Идеальный раствор. Растворы неэлектролитов.	8
		Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель.	8
10	2	Произведение растворимости. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов.	6
11	2	Гидролиз солей. pH водных растворов солей.	6
		Протонная теория кислот и оснований.	4
12	2	Комплексные соединения. Номенклатура, классификация, получение. Строение и магнитные свойства комплексов.	6
13	2	Окислительно-восстановительные реакции. Типы, методы уравнивания.	6
14	2	Гальванический элемент.	6
15	2	Электрохимическая коррозия.	6
16	2	Электролиз растворов и расплавов электролитов. Законы Фарадея.	6
17	1-2	Подведение итогов лабораторного практикума. Собеседование по индивидуальному заданию.	6
<b>2 семестр</b>			
18	3	Оксиды и гидроксиды. Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства	6
19	3	p – Элементы 17 группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений p – элементов 17 группы.)	8
20	3	p – Элементы 16 группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений p – элементов 16 группы.)	8
21	3	p – Элементы 15 группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений p – элементов 15 группы.)	8



22	3	p – Элементы 14 группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений p – элементов 14 группы.)	8
23	3	p – Элементы 13 группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений p – элементов 13 группы.)	6
24	4	Химические свойства металлов	8
25	4	s – Элементы первой группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 1 группы.)	6
26	4	s – Элементы второй группы. Жесткость воды. (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 2 группы. Способы удаления жесткости воды.)	6
27	5	d – Элементы третьей группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 3 группы.)	6
28	5	d – Элементы четвертой группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 4 группы.)	6
29	5	d – Элементы пятой группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 5 группы.)	6
30	5	d – Элементы шестой группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 6 группы.)	8
31	5	d – Элементы седьмой группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 7 группы.)	8
32	5	d – Элементы 8-10 групп (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 8-10 групп.)	8
33	9	d – Элементы 11 группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 11 группы.)	8
34	5	d – Элементы 12 группы (Способы получения, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства соединений элементов 12 группы.)	6
35	3-5	Подведение итогов лабораторного практикума.	6

### Примерная тематика Курсовых работ

Тематика курсовых работ, расчетно-графических работ, рефератов и др.
--

1. Получение и исследование свойств сульфата магния
2. Получение и исследование свойств тетрабората натрия
3. Получение и исследование свойств нитрита натрия
4. Получение и исследование свойств иодида калия
5. Исследование окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода.
6. Получение и исследование свойств сульфата железа (II)
7. Получение и исследование свойств оксида свинца (II)
8. Получение и исследование свойств диоксида марганца
9. Получение и исследование свойств диоксида и оксида олова
10. Получение и исследование свойств диоксида свинца
11. Получение и исследование свойств карбоната марганца (II)
12. Получение и исследование свойств хлорида карбонатотераамминкобальта (III)
13. Получение и исследование свойств квасцов хромовых
14. Получение и исследование свойств перманганата калия и оксалата марганца
15. Получение и исследование свойств сульфата железа (III)
16. Получение и исследование свойств сульфата тетраамминмеди (II)
17. Получение и исследование свойств хлорида меди (I)
18. Получение и исследование свойств хлорида хлоропентаамминкобальта (III)
19. Получение и исследование свойств иодоводородной кислоты
20. Получение и исследование свойств тиосульфата натрия
21. Получение и исследование свойств железоммонийных квасцов

Курсовая работа представляет собой обязательный этап изучения дисциплины «Неорганическая химия», который закрепляет знания, полученные по этой дисциплине на лекциях и лабораторно-практических занятиях. По результатам выполнения и защиты курсовой работы выставляется оценка. Курсовая работа по неорганической химии – это начальный этап научного исследования. Выполняя курсовую работу, студенты учатся общим приемам современной научной деятельности, а именно, пользоваться специальной и периодической литературой, компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, обсуждать, анализировать и обобщать результаты наблюдений, логично и лаконично выражать свои мысли, получают навыки подготовки научного сообщения и выступления с докладом. Выполнение и защита курсовой работы осуществляется в соответствии с календарным планом, который утверждается на заседании кафедры и размещается на доске объявлений кафедры. Календарный план – это график выполнения курсовой работы с указанием сроков выполнения основных этапов, форм контроля и даты защиты работы. Календарный план позволяет студенту четко организовать свою работу, рационально распределить время, отводимое на подбор и изучение литературы, организацию и проведение экспериментальной части работы, анализ и обработку полученных данных, формулировку выводов, оформление отчета и подготовку к защите работы.

Курсовая работа выполняется в научных лабораториях кафедры под руководством преподавателя, ведущего занятия в группе, а также под руководством других преподавателей, научных сотрудников и аспирантов кафедры.

Каждому студенту индивидуально научный руководитель предлагает тему эксперимента или выдает задание. Студент может сам выбрать тему работы, если она отвечает необходимым требованиям (содержание и объем работы, безопасность, наличие необходимых реактивов и оборудования).

Темой курсовой работы может быть синтез и исследование свойств (доступными студенту методами) одного или нескольких соединений, а также экспериментальное исследование закономерностей и теоретических положений, обсуждавшихся на лекциях и в учебной литературе, или установление новых зависимостей.

Получив задание, студент должен спланировать и продумать свою работу. Выполнение работы начинается с изучения и подготовки обзора литературы, выбора и обоснования методики исследования. После этого студент должен собрать прибор или установку, синтезировать вещество, изучить его свойства и составить отчет.

Экспериментальная часть курсовой работы выполняется студентами в часы, указанные в календарном плане лабораторно-практических занятий по неорганической химии.

Приступая к выполнению эксперимента, студент должен пройти инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории и представить лаборанту список необходимых ему реактивов, химической посуды и лабораторного оборудования, получить необходимые консультации у преподавателя. Каждому студенту для выполнения работы в лаборатории отводится рабочее место. Выполнив неорганический синтез, студенты выделяют и очищают вещество, анализируют и исследуют его свойства.

По окончании работы студенты сдают лаборанту синтезированное вещество в плотно закрытой и подписанной склянке, неиспользованные реактивы, чисто вымытую посуду и приведенное в порядок рабочее место.

Результаты проделанной работы оформляются в виде письменного отчета, а устный доклад о ней (т.е. защита курсовой работы) заслушивается специальной комиссией преподавателей в присутствии студентов группы. Состав комиссии включает 2 – 3 преподавателей, один из которых – руководитель работы. Курсовая работа допускается к защите при условии ее законченного оформления и наличии допуска руководителя. На титульном листе отчета должна быть надпись руководителя работы «Работа допущена к защите». Работа представляется руководителю не позднее, чем за неделю до дня защиты. Защита курсовых работ проводится в соответствии с графиком, который вывешивается на доске объявлений кафедры. По результатам выполнения и защиты курсовой работы студенту выставляется оценка в экзаменационную ведомость. В случае не допуска работы к защите в экзаменационной ведомости студенту проставляется неудовлетворительная оценка.

При оценке курсовой работы комиссия учитывает следующие основные критерии:

- соответствие содержания работы теме и заданию;
- степень выполнения задания;
- своевременность выполнения работы и представления отчета;
- самостоятельность и инициативность студента, учебная дисциплина и соблюдение правил

ТБ при выполнении задания;

- отзыв руководителя;
- правильность и качество оформления отчета;
- ясность и содержательность доклада, владение материалом;
- ответы на вопросы.

Студент, не выполнивший задание или получивший неудовлетворительный отзыв руководителя, может быть допущен к защите работы только после устранения замечаний.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче контрольных работ и коллоквиумов, защите лабораторных работ по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### 11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### 11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### 11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

#### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты

лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает

запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом

попытка найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**



В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

**12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. СПб. Изд-во «Лань». 2014. - 752с	ЭБС «Лань» *. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/50684">https://e.lanbook.com/book/50684</a>	Да
О-2. . Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадьгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. СПб. Изд-во «Лань». 2014. - 368с.	ЭБС «Лань».. Режим доступа <a href="https://e.lanbook.com/book/50685/order#book_name">https://e.lanbook.com/book/50685/order#book_name</a>	Да
О-3.Теоретические основы химии. Практикум. ред. А. Н. Новиков - Новомосковск : [б. и.], 2020. - 320 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-4.Практикум по неорганической химии: учеб. пособ. / А. Н. Новиков [и др.] ; ред. А. Н. Новиков - Новомосковск : [б. и.], 2018. - 180 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-5. Общая и неорганическая химия: учеб. / Я. А. Угай. - М. : Высш. шк. 2007. - 527 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

**б) дополнительная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. М.Х.Карапетьянц, С.И.Дракин. Общая и неорганическая химия. Учебник для вузов. М., Химия, 1994.- 592 с. .	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Лидин Р.Л., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Задачи по неорганической химии. Учеб. пособие для хим.-технол. вузов М., Высш. школа. 1990. - 319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д.3. Руководство к выполнению курсовой работы по неорганической химии. методические указания.- Под ред. канд. хим. наук Т.И. Рыбкиной / НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, сост. Е.А. Жарикова, А.Н.Новиков, Т.И. Рыбкина; Новомосковск 2004. - 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д.4. Контрольные задания по дисциплине «Неорганическая химия»: методические разработки. / НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, сост. Е.А. Жарикова, Т.И. Рыбкина; Новомосковск 1999. - 124 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Д.5. А.Н.Новиков, Т.И.Рыбкина «Вопросы и задачи по курсу неорганической химии» Учебное пособие/НИ РХТУ имени Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2014.-52 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д.6. Практикум по неорганической химии: Учеб. пособие. Изд. 2-ое, перераб. и доп. / Под ред. канд. хим. наук Т.И. Рыбкиной – НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковск 2000. - 164 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д.7. Практикум по общей химии: Учеб.пособие /Под.ред.канд.хим.наук Т.И.Рыбкиной; НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковск, 2008. 262 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Неорганическая химия»* проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с
--	---	---

работы		ограниченными возможностями здоровья
Большая химическая аудитория им. Э.А.Кириченко № 150 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б,	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Число посадочных мест 120	приспособлено
Учебная лаборатория № 273 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Число посадочных мест 32	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы № 268 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Комплект учебной мебели, меловая доска. Число посадочных мест 15	приспособлено

### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### **13.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vrsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1. «Химия как наука. Строение вещества»</b>	<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</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять валентные возможности атомов;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i> теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 1)</p> <p>Оценка за Контрольный коллоквиум №1 (семестр 1)</p>
<b>Раздел 2. «Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов»</b>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния;</li> <li>- методы описания химических равновесий в растворах электролитов,</li> </ul> <p><i>Умеет:</i> выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;</li> <li>- прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;</li> <li>- работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием;</li> <li>- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений;</li> <li>- основными приемами проведения физико-химических измерений;</li> <li>- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 1)</p> <p>Оценка за контрольную работу №3 (семестр 1)</p> <p>Оценка за контрольную работу №4 (семестр 1)</p> <p>Оценка за Контрольный коллоквиум №2 (семестр 1)</p> <p>Оценка за Контрольный коллоквиум №3 (семестр 1)</p>
<b>Раздел 3. «Строение и свойства соединений p-элементов»</b>	<p><i>Знает:</i> -важнейшие методы синтеза и анализа неорганических веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i> выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач;</li> <li>- прогнозировать влияние различных факторов на</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 2)</p> <p>Оценка за контрольную работу №2 (семестр 2)</p> <p>Оценка за Контрольный коллоквиум №1 (семестр 2)</p>

<p><b>Раздел 4. «Строение и свойства соединений s-элементов»</b></p>	<p>равновесие в химических реакциях;  - работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием;  - оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы  <i>Владеет:</i> теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;  - экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений;  - основными приемами проведения физико-химических измерений;  - навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №3 (семестр 2)</p> <p>Оценка за Контрольный коллоквиум №2 (семестр 2)</p>
<p><b>Раздел 5 «Строение и свойства соединений d- и f-элементов»</b></p>	<p><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;  - работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием;  - оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы    <i>Владеет:</i> теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;  - экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений;  - основными приемами проведения физико-химических измерений;  - навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №4 (семестр 2)</p> <p>Оценка за Контрольный коллоквиум №3 (семестр 2)</p>

*Умеет:* 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;
- работать с химическими реактивами,

*Владеет:* теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;

- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений;
- основными приемами проведения физико-химических измерений;
- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.09 «Неорганическая химия»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 18 / 648. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-2 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.09 Неорганическая химия реализуется в рамках базовой части ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, прикладная информатика, а также знания, умения и навыки по химии, сформированные при получении полного среднего образования. Изучение дисциплины «Неорганическая химия» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ОПОП: Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Фармацевтическая химия, Медицинская химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения. Опираясь на полученные в средней школе химические знания, программа предусматривает дальнейшее углубление современных представлений в области химии, формирование умений и навыков работы в химической лаборатории.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- сформировать представления о понятиях «моль», «эквивалент», молярная масса, молекулярная масса молярный объем, концентрация вещества в растворе.
- приобретение знаний о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи применительно к задачам химической технологии;
- изучение природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации;
- приобретение знаний о важнейших свойствах неорганических соединений и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;
- изучение современных тенденций развития неорганической химии и неорганического материаловедения.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1 «Химия как наука. Строение вещества»**

**Атомно-молекулярное учение**

Основные понятия химии: атом, молекула, простое вещество, химическое соединение. Химический элемент. Изотопы. Атомная и молекулярная масса. Моль, молярная масса.

Агрегатное состояние вещества. Характерные особенности различных агрегатных состояний вещества. Температурные условия их существования. Понятие о стандартных условиях.

Плазменное состояние вещества.

Газовое состояние. Газовые законы химии. Идеальный газ. Закон Авогадро. Относительная плотность газов. Газовая постоянная. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Парциальное давление газа в смеси.

Жидкие системы.

Твердые системы. Понятие о кристаллической решетке. Основные типы структур неорганических соединений. Вещества с молекулярной и немолекулярной структурой. Атомные, ионные, металлические решетки.

Нестехиометрические соединения. Факторы, определяющие возможность существования нестехиометрических соединений. Нестехиометрические соединения: оксиды и сульфиды металлов

Основные стехиометрические законы (постоянства состава, эквивалентов, кратных отношений). Их современная трактовка. Ограниченный характер и границы применимости стехиометрических законов к веществам с молекулярной и немолекулярной структурой.

**Строение электронных оболочек атома**

История развития представлений о строении атома. Модель Томсона и Резерфорда. Свойства элементарных частиц. Нуклиды: изотопы, изобары, изотопы. Понятие о дефекте массы. Теория Бора.

Корпускулярно-волновой дуализм. Двойственная природа электрона. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.



Атом водорода. Квантовомеханическая модель атома. Волновое уравнение Шредингера. Решение уравнения Шредингера. Квантовые числа, пределы их изменений. Смысл квантовых чисел. Волновая функция и электронная плотность электронов в атоме. Радиальное распределение электронной плотности в атоме водорода в основном и возбужденном состояниях. Атомные орбитали.

Вид s-, p-, d-, f- атомных орбиталей. Энергетические уровни электрона в одноэлектронном атоме.

Многоэлектронный атом. Принцип Паули и емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского. Строение электронных оболочек атомов элементов. Понятие об эффективном заряде ядра атома. Экранирование заряда электронами.

## **Периодический закон Д.И.Менделеева. Периодическая система.**

### **Периодичность свойств элементов**

Периодический закон. Периодическая система. Особенности заполнения электронами атомных орбиталей и формирование периодов. s-, p-, d-, f- элементы и их расположение в периодической системе. Группы. Периоды. Главные и побочные подгруппы. Границы периодической системы. Различные формы таблиц периодической системы. Полные и неполные электронные аналоги.

Периодические и непериодические свойства. Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов. Орбитальные и эффективные радиусы. Ковалентные, ван-дер-ваальсовы, металлические и ионные радиусы. Изменение атомных и ионных радиусов по периодам и группам. Эффекты d- и f- сжатия.

Энергия и потенциал ионизации. Факторы, определяющие их значения. Изменение энергии ионизации и восстановительных свойств по периодам и группам.

Сродство к электрону. Факторы, определяющие величину сродства к электрону. Изменение величин сродства к электрону и окислительных свойств по периодам и группам.

Понятие об электроотрицательности элементов. Различная трактовка электроотрицательности. Шкала Полинга. Недостатки концепции электроотрицательности.

Изменение величин электроотрицательности элементов по периодам и группам.

Вторичная периодичность и ее проявление в свойствах атомов элементов 4 и 6 периодов. Эффект инертной пары и его проявление в свойствах элементов 6 периода.

### **Химическая связь**

Основные особенности химического взаимодействия (химической связи). Условия образования и параметры химической связи.

Основные типы химической связи: ковалентная (неполярная и полярная), ионная, металлическая.

Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей. (МВС). Квантовомеханическая трактовка механизма образования связи в молекуле водорода. Особенности образования связей по обменному и донорно-акцепторному механизму. Многоцентровая связь.

Насыщаемость ковалентной связи. Валентность химических элементов. История развития понятия валентности. Различные трактовки понятия валентности в современной химии. Валентность с позиций теории ВС. Валентность s-, p-, d-, f- элементов. Постоянная и переменная валентности. Свободные радикалы, условия их существования. Валентность и степень окисления атомов элементов в их соединениях.

Координационное число химически связанного атома как характеристика, дополняющая валентность. Понятие о валентной и координационной насыщенности. Одиночные и кратные связи.  $\sigma$  и  $\pi$  связи - разновидности ковалентных и полярных связей. Относительная устойчивость (p-p) $\pi$  - и (p-d) $\pi$  - связей.

Поляризация ковалентной связи. Дипольный момент связи. Дипольный момент многоатомной молекулы. Факторы, определяющие величину дипольного момента многоатомной молекулы.

Направленность ковалентной связи. Концепция гибридизации атомных орбиталей и пространственное строение молекул и ионов. Особенности распределения электронной плотности гибридных орбиталей. Простейшие типы гибридизации: sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, sp<sup>3</sup>d, sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>. Гибридизация с участием неподеленных электронных пар. Пространственная конфигурация молекул и ионов типа AX, AX<sub>2</sub>, AX<sub>3</sub>, AX<sub>4</sub>, AX<sub>5</sub>, AX<sub>6</sub>.

Влияние отталкивания электронных пар на пространственную конфигурацию молекул.

Концепция поляризации ионов. Трактовка полярных связей согласно концепции поляризации ионов.

Локализованные и делокализованные связи. Трех- и многоцентровые связи. Делокализация  $\pi$  электронной плотности в молекуле бензола, графите, ионах кислородсодержащих неорганических кислот. Пространственная конфигурация молекул и ионов кислородсодержащих неорганических кислот.

Теория молекулярных орбиталей (МО). Основные положения теории МО. Энергетическая диаграмма. Связывающие и разрыхляющие МО. Энергетические диаграммы МО двухатомных молекул элементов 2-го периода,  $\sigma$  и  $\pi$ -МО. Относительная устойчивость двухатомных гомоядерных и гетероядерных молекул и соответствующих молекулярных ионов. Сравнение теорий ВС и МО.

Ионная связь. Степень ионности связи. Эффективные заряды химически связанных атомов и степень ионности связи. Степень ионности связи как функция разности электроотрицательности взаимодействующих атомов. Ненасыщенность и ненаправленность ионной связи.

Металлическая связь и свойства металлов. Ненасыщенность и ненаправленность металлической связи. Металлическая связь с позиций зонной теории. Связь в металлах, полупроводниках и диэлектриках.

### **Межмолекулярное взаимодействие**

Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Факторы, определяющие энергию межмолекулярного взаимодействия. Энергия межмолекулярного взаимодействия в сравнении с энергией химического взаимодействия.

Водородная связь. Природа водородной связи, ее количественная характеристика. Меж- и внутримолекулярная водородная связь. Водородная связь между молекулами фтороводорода, воды, аммиака и ее влияние на их свойства.

### **Раздел 2 «Основные физико-химические закономерности протекания химических процессов»**

#### **Основы химической термодинамики**

Основные задачи химической термодинамики. Система, фаза. Параметры и функции состояния системы. Внутренняя энергия системы. Изменение внутренней энергии в ходе химических превращений.

Понятие об энтальпии. Соотношение энтальпии и внутренней энергии системы.

Изменение энтальпии в ходе химического превращения. Стандартная энтальпия образования веществ. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Влияние температуры на величину энтальпии реакции. Изменение энтальпии и направление протекания реакции.

Понятие об энтропии. Стандартная энтропия вещества. Влияние температуры на величину энтропии. Изменение энтропии системы при фазовых превращениях и при протекании химических реакций. Изменение энтропии и направление протекания реакции.

Понятие об энергии Гиббса. Соотношение изменения энергии Гиббса и изменений энтальпии и энтропии системы. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Изменение энергии Гиббса химической реакции. Изменение энергии Гиббса и направление протекания реакции. Возможность оценки направления и полноты протекания реакции по величине и знаку изменения энергии Гиббса. Роль энтальпийного, энтропийного факторов и температуры в оценке возможности и полноты протекания реакций при разных температурах. Энергия Гиббса образования вещества и его термодинамическая устойчивость. Термодинамически устойчивые и неустойчивые вещества. Термодинамическая устойчивость веществ и их реакционная способность.

#### **Скорость химических реакций и химическое равновесие**

Основные задачи химической кинетики. Определение принципиальной возможности и полноты протекания химической реакции. Возможность практического осуществления химической реакции.

Гомогенные и гетерогенные реакции.

Понятие о скорости химической реакции.

Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Закон действия масс для гомогенных и гетерогенных процессов. Константа скорости химической реакции.

Многостадийные химические реакции. Порядок и молекулярность реакций. Многостадийные процессы и закон действия масс.

Влияние температуры на скорость химической реакции. Температурный коэффициент скорости. Правило Вант-Гоффа. Пределы применимости правила Вант-Гоффа. Энергия активации. Факторы, определяющие величину энергии активации. Энергия активации и скорость реакции. Переходное состояние или активированный комплекс. Уравнение Аррениуса.

Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные каталитические реакции. Промежуточные стадии в гомогенных и гетерогенных каталитических реакциях. Влияние катализатора на механизм реакции. Каталитические яды. Ингибиторы.

Цепные химические реакции. Природа активных частиц. Основные стадии протекания цепных реакций. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции на примере реакций образования хлороводорода и воды.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Соотношение величин изменения энергии Гиббса и константы равновесия. Сдвиг химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления и концентрации веществ на смещение химического равновесия.

#### **Общие свойства растворов**

Дисперсные системы. Истинные растворы. Твердые растворы. Грубодисперсные системы. Суспензии. Эмульсии. Коллоидные растворы.

Растворение как физико-химический процесс. Изменение энтальпии и энтропии при растворении веществ. Сольватация. Сольваты. Особые свойства воды как растворителя. Гидраты. Кристаллогидраты.

Растворимость веществ. Растворение твердых, жидких и газообразных веществ. Влияние температуры, давления и природы веществ на их взаимную растворимость. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов вещества, молярность, титр, молярная доля.

#### **Растворы электролитов и неэлектролитов. Теории кислот и оснований**

Идеальные растворы. Законы разбавленных растворов. Давление и состав пара над раствором. Закон Рауля.

Кристаллизация и кипение раствора. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молярных масс. Осмос и осмотическое давление в неорганических и биологических системах. Законы Рауля и Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов и электролитов. Изотонический коэффициент.

Теория электролитической диссоциации. Влияние природы вещества на его способность к электролитической диссоциации в водном растворе. Механизм диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ион гидроксония. Амфотерные гидроксиды. Влияние радиуса иона и его степени окисления на характер диссоциации гидроксидов. Кислотно-основной характер диссоциации гидроксидов в зависимости от положения элементов в периодической системе. Диссоциация средних, кислых и основных солей.

Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Факторы, определяющие степень диссоциации. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабого электролита. Основные представления теории сильных электролитов. Истинная и кажущаяся степень диссоциации в растворах сильных электролитов. Концентрация ионов в растворе и активность.

Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа основности и кислотности. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение. Влияние температуры на диссоциацию воды. Водородный показатель. Индикаторы. Физико-химические методы определения pH раствора. Способы расчёта pH в растворах сильных и слабых электролитов. Понятие о буферных растворах.

Труднорастворимые электролиты. равновесие между осадком и насыщенным раствором. Произведение растворимости. Влияние одноимённых ионов на растворимость веществ. Перевод труднорастворимых осадков в растворимое состояние. Влияние pH раствора на образование труднорастворимого вещества.

#### ***Процессы в растворах***

Обменные реакции между ионами в растворе. Общие условия протекания реакции обмена в растворах электролитов. Ионно-молекулярные уравнения.

Гидролиз солей по катиону и аниону. Механизм гидролиза. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Четыре типа солей в зависимости от гидролиземости составляющих их ионов. Влияние природы, заряда и радиуса ионов на их гидролиземость. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Влияние концентрации раствора, температуры, pH среды на степень гидролиза.

Гидролиз кислых солей. Совместный гидролиз солей Условия подавления гидролиза

Неводные растворы. Жидкие аммиак, фтороводород и другие растворители. Основные положения протолитической теории Бренстеда-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Константа протолитического равновесия как характеристика силы кислоты и основания.

#### **Основы координационной химии**

Координационная теория Вернера как первая удачная попытка теоретического объяснения строения комплексных соединений (КС). Основные положения координационной теории. Состав комплексных соединений. Внешняя и внутренняя координационные сферы, координационное число, лиганды. Катионные, анионные и нейтральные комплексы. Номенклатура и получение комплексных соединений.

Типичные комплексообразователи. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве комплексообразователя. Изменение координационных чисел атомов элемента по группам периодической системы. Положение элементов - типичных комплексообразователей в периодической системе.

Типичные лиганды. Факторы, определяющие способность молекул и ионов выступать в качестве лигандов. Моно- и полидентатные лиганды.  $\pi$ -комплексы. Хелатные комплексы. Изомерия комплексных соединений: гидратная, ионизационная, координационная, оптическая, цис-, транс- изомерия. Кластерные соединения. Особенности их строения. Двойные соли. Аутокомплексы.

Строение КС с позиций метода ВС. Гибридизация атомных орбиталей комплексообразователя, пространственная конфигурация и магнитные свойства комплексов. Низкоспиновые и высокоспиновые комплексы.

Получение комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Константа образования и константа нестойкости. Реакции в растворах с участием комплексных соединений.

Роль КС в природе (ферменты, хлорофилл, гемоглобин).

#### **Окислительно-восстановительные процессы**

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов: методом электронного баланса, ионно-электронным методом.

Количественные характеристики окислительно-восстановительных переходов. Электродные потенциалы металлов. Гальванический элемент. Водородный электрод и водородный нуль отсчета потенциалов. Стандартные условия и стандартный потенциал полуреакции. Таблица стандартных окислительно-восстановительных (редокс-) потенциалов как количественная характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Зависимость величины редокс-потенциала системы от концентрации ионов, температуры, pH, комплексообразования в растворе.

Окислительно-восстановительные свойства воды. Устойчивость окислительно-восстановительных систем в

водных растворах.

Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Механизм электрохимической коррозии. Коррозия с водородной и кислородной деполаризацией. Факторы, определяющие интенсивность коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Ингибиторы коррозии.

Окислительно-восстановительные процессы с участием электрического тока. Электрический ток как сильнейший окисляющий и восстанавливающий агент. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза.

#### **Раздел 4 «Строение и свойства соединений р-элементов.»**

##### **Общая характеристика р-элементов**

Положение в периодической системе. Строение атомов. Изменение ионных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности по периодам и группам. Валентность и степени окисления атомов. Изменение устойчивости соединений в высшей степени окисления по группам. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группам, периодам. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов по группам, периодам.

##### **Гелий и р-элементы 18 группы**

Общая характеристика элементов. Особенности электронного строения строение атомов инертных газов. Возможные валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Причины химической инертности.

Физические свойства. Характер межмолекулярного взаимодействия. Изменение температур плавления и кипения в ряду гелий-радон. Химические соединения. Фториды ксенона и криптона. Дифторид, тетрафторид, гексафторид ксенона. Принципы их получения. Гидролиз фторидов. Кислородсодержащие соединения ксенона. Триоксид ксенона. Перксенатион. Трехцентровая четырехэлектронная связь в соединениях инертных газов. Окислительные свойства фторидных и кислородных соединений ксенона. Фторидные соединения радона и криптона.

##### **р-элементы 17 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменения по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Признаки металличности у иода. Особенности фтора.

Формы нахождения галогенов в природе. Общий принцип получения свободных галогенов. Физические свойства простых веществ. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтор-астат. Химические свойства простых веществ. Изменение энергии связи в молекулах галогенов по группе и реакционная способность галогенов. Влияние межмолекулярного взаимодействия по ряду фтор – иод на агрегатное состояние галогенов. Химические свойства галогенов. Отношение к воде, щелочам, металлам и неметаллам. Порядок вытеснения галогенов из растворов их галогенидов, иллюстрация этих процессов величинами окислительно-восстановительных потенциалов. Получение галогенов в лаборатории и промышленности. Токсичность галогенов. Меры предосторожности при работе с галогенами. Применение галогенов.

Галогеноводороды. Устойчивость молекул. Характер химических связей в молекулах. Ассоциация молекул фтороводорода. Физические свойства галогеноводородов. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтороводород-иодоводород. Химические свойства. Реакционная способность. Восстановительные и кислотные свойства. Особенности фтороводородной кислоты. Гидрофториды. Травление стекла плавиковой кислотой и газообразным фтороводородом. Общие принципы получения галогеноводородов. Промышленное получение соляной кислоты. Применение соляной и плавиковой кислот. Галогениды. Галогениды основные, амфотерные, кислотные. Полимерные галогениды. Свойства. Особенности гидролиза галогенидов разных типов. Гидрофториды.

Кислородные соединения галогенов. Оксиды фтора, хлора (I,IV,VII), брома (I), иода (V). Свойства. Кислородсодержащие кислоты хлора, брома, иода. Строение молекул. Сравнительная устойчивость. Окислительные и кислотные свойства. Общие принципы получения. Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойств. Сравнительная устойчивость солей и кислот. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Окисляющие смеси на основе хлората и перхлората калия.

##### **р-элементы 16 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. изменение по группе атомных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм и образованию гомоцепных полимерных соединений. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Особенности кислорода. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения кислорода и озона.

Простые вещества. Аллотропные модификации кислорода. Химическая связь в молекуле кислорода с

позиций теорий ВС и МО. Строение молекулы озона. Полиморфные модификации серы. Условия существования двухатомных молекул. Изменение неметаллических и металлических свойств простых веществ. Полупроводниковые свойства селена. Химические свойства простых веществ. Окислительно-восстановительные свойства. Отношение простых веществ к металлам и неметаллам, воде, кислотам и щелочам. Применение простых веществ.

Гидриды типа  $H_2E$ . Строение молекул. Термическая устойчивость. Физические свойства. Изменение температур плавления и кипения в ряду вода-теллуридоводород. Химические свойства. Восстановительные и кислотные свойства в ряду вода-теллуридоводород. Сероводород. Свойства. Токсичность халькогеноводородов. Общие принципы их получения. Халькогениды. Средние и кислые халькогениды. Гидролиз. Общие принципы получения. Применение. Халькогениды как полупроводниковые материалы.

Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение. Устойчивость. Окислительно-восстановительные свойства в различных средах. Применение. Гидриды серы  $H_2S_n$ . Строение молекул. Устойчивость. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Полисульфиды. Сравнительная устойчивость полисульфидов и соответствующих им кислот.

Оксиды. Оксиды элементов (IV, VI). Особенности строения. Отношение оксидов к воде, кислотам и щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Применение сернистого газа и влияние его на окружающую среду. Сернистая, селенистая и теллуристая кислоты. Строение молекул и анионов кислот. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства в ряду сернистая-теллуристая кислоты. Соли. Сульфиды средние и кислые. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные свойства. Получение. Серная, селеновая и теллуровая кислоты. Строение молекул и анионов кислот. Кислотные и окислительные свойства в ряду серная-теллуровая кислоты. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Гидраты серной кислоты. Полисерные кислоты. Олеум. Промышленные методы получения серной кислоты. Термодинамическая характеристика реакции окисления сернистого газа. Применение серной кислоты в народном хозяйстве. Сульфаты. Гидросульфаты. Дисульфаты (пиросульфаты). Селенаты. Теллураты. Тиокислоты и их соли. Тиосульфаты. Строение тиосульфат-иона. Восстановительные свойства тиосульфата натрия. Применение тиосульфата натрия. Политионовые кислоты и их соли. Гидросернистая кислота. Строение их молекул. Относительная устойчивость и окислительно-восстановительные свойства кислот и их солей.

Пероксокислоты серы и их соли. Пероксомоносерная и пероксодисерная кислоты. Строение их молекул. Пероксосульфаты. Электросинтез пероксокислот и солей. Их окислительно-восстановительные свойства.

Галогениды серы. Сравнительная устойчивость. Свойства. Оксохлориды серы. Оксохлорид серы. Диоксохлорид серы. Строение молекул. Гидролиз.

#### **p-элементы 15 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Соединения азота, способные выступать в роли лигандов. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Особенности азота. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения.

Простые вещества. Особенности строения. Склонность к образованию полимерных форм фосфора, мышьяка и сурьмы. Химическая связь в молекуле азота с позиций теорий ВС и МО. Аллотропные модификации фосфора и особенности их строения. Аллотропные модификации мышьяка и сурьмы. Химические свойства простых веществ. Реакционная способность молекулярного и атомарного азота, белого и красного фосфора. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ. Отношение простых веществ к неметаллам, металлам, воде, кислотам и щелочам. Применение простых веществ.

Гидриды  $ЭH_3$ . Строение молекул. Изменение температур плавления и кипения в ряду аммиак-висмутин. Изменение термической устойчивости, реакционной способности, восстановительных свойств, склонности к реакциям присоединения в ряду аммиак-висмутин. Образование и устойчивость ионов аммония и фосфония. Принципы получения гидридов  $ЭH_3$ . Аммиак. Получение. Термодинамическая характеристика реакций синтеза аммиака. Жидкий аммиак как растворитель. Растворение аммиака в воде. Реакции присоединения аммиака. Аминокомплексы. Соли аммония. Реакции замещения водорода в аммиаке. Амиды, имида, нитриды. Реакции окисления аммиака. Применение аммиака. Гидразин. Строение молекулы. Реакции присоединения, окислительно-восстановительные. Соли гидразина. Гидразин как топливо. Гидроксиламин. Строение молекулы. Реакции присоединения, окислительно-восстановительные. Соли гидроксиламмония. Азотистоводородная кислота и ее соли. Строение молекулы азотистоводородной кислоты и азид-иона. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Азиды. Взрывоопасность кислоты и азидов. Применение азидов.

Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Отношение к воде, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Принцип получения. Термодинамическая характеристика реакции синтеза азота (II) из простых веществ. Токсичность оксидов азота. Влияние на окружающую среду.

Азотистая кислота. Строение ее молекулы и нитрит-иона. Нитриты. Окислительно-восстановительные

свойства кислоты и нитритов. Токсичность нитритов. Азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты и нитрат-иона. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Лабораторные и промышленные методы получения азотной кислоты. Царская водка. Соли азотной кислоты, продукты их термического разложения. Применение солей. Токсичность нитратов. Азотные удобрения. Фиксация азота на воздухе. Общие принципы фиксации. Новые методы низкотемпературной фиксации азота.

Оксиды фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Особенности строения. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Принципы получения. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфорноватистая кислота и гипофосфиты. Фосфористая кислота и фосфиты. Мета-, ди- (пиро-) и полифосфорные кислоты и их соли. Ортофосфорная кислота и ее соли. Строение молекул кислот фосфора, их основность и окислительно-восстановительные свойства. Получение ортофосфорной кислоты. Ее применение. Фосфорные удобрения. Простой суперфосфат. Двойной суперфосфат. Преципитат. Фосфоритная мука. Смешанные удобрения. Аммофос. Азофоска.

Гидроксиды мышьяка, сурьмы (III, V) и висмута (III). Мета- и ортоформы. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Общие принципы получения. Соли. Арсенаты (III, V). Стибаты (III, V). Висмутаты (V). Оксосоединения висмута и сурьмы. Особенности гидролиза солей сурьмы и висмута.

Галогениды элементов (III, V). Их сравнительная устойчивость. Типы галогенидов. Особенности их гидролиза. Галогениды азота. Хлориды фосфора (III, V). Галогенокомплексы. Оксохлориды. Оксохлорид азота. Оксотрихлорид фосфора. Их гидролиз. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута. Общие принципы их получения. Тиосоли мышьяка и сурьмы. Соединения с металлами. Нитриды. Фосфиды. Арсениды. Стибиды. Типы нитридов. Особенности химических связей в них. Токсичность фосфора, сурьмы, висмута и их соединений.

#### **p-элементы 14 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, энергии ионизации и электроотрицательности элементов. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Особенности химических связей, образуемых атомами углерода (IV). Гомоцепные молекулы на основе углерода. Гетероцепи на основе Si-O-Si в химии кремния. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Особенности углерода. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения простых веществ.

Простые вещества. Аллотропные модификации углерода и олова. Особенности их строения. Полупроводниковые свойства кремния и германия. Химические свойства простых веществ. Их реакционная способность. Окислительно-восстановительные свойства. Отношение к кислороду, металлам, воде, кислотам и щелочам. Применение простых веществ. Уголь как топливо и адсорбент.

Гидриды типа ЭН<sub>4</sub>. Строение молекул. Изменение температур плавления и кипения в ряду метан-гидрид свинца в сравнении с изменением в рядах гидридов p-элементов V, VI и VII групп. Химические свойства. Реакционная способность метана и других гидридов. Общие принципы получения гидридов. Гидриды типа Э<sub>n</sub>H<sub>m</sub>. Относительная устойчивость соединений, содержащих структурные группировки типа Э-Э, Э=Э, и Э≡Э. Образующих углеродом и остальными элементами.

Оксид углерода (II). Химическая связь в молекуле с позиций теорий ВС и МО. Восстановительные свойства. Реакции присоединения. Карбонилы металлов. Фосген. Токсичность оксида углерода (II). Области практического применения. Оксид углерода (IV). Строение молекулы. Отношение к воде, щелочам. Получение. Применение. Влияние углекислого газа на окружающую среду. Угольная кислота и ее соли. Строение молекулы угольной кислоты и карбонат-иона. Свойства кислоты. Карбонаты, гидрокарбонаты, основные карбонаты. Особенности осаждения труднорастворимых карбонатов из водных растворов. термическая устойчивость карбонатов. Применение.

Оксиды кремния (II, IV). Диоксид кремния, особенности его строения, аморфная и кристаллическая формы. Кварц. Кварцевое стекло. Отношение диоксида кремния к воде, кислотам, щелочам. Перевод в растворимые соединения. Кремниевые кислоты. Ортокремневая кислота. Поликремневые кислоты. Особенности их строения. Получение. Золи и гели кремниевых кислот. Силикагель. Силикагель как адсорбент. Соли кремниевых кислот. Орто-, мета-, полисиликаты. Алюмосиликаты. Искусственные силикаты. Стекла. Факторы, определяющие устойчивость стеклообразного состояния силикатов. Состав и получение простого стекла. Кристаллизация стекол. Ситаллы. Стекловолокна и стеклоткани. Цеолиты. Цемент. Вяжущие вещества. Тугоплавкие керамики на основе кремния и других элементов. Кремнийорганические соединения. Силиконы и силоксаны. Простейшие из этих соединений. Особенности их строения. Свойства.

Оксиды германия, олова, свинца (II, IV). Их сравнительная устойчивость. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов. Их отношение к воде, кислотам, щелочам. Общие принципы получения. Гидроксиды германия, олова, свинца (II, IV). Сравнительная устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Соли гидроксидов элементов (II, IV) в катионной и анионной формах. Относительная устойчивость, гидролизуемость.

Соединения с серой.Mono- и дисульфиды. Сероуглерод. Тиосоединения (кислоты и соли). Тиоугольная

кислота и тиокарбонаты. Гиосоединения кремния, германия, олова. Галогениды элементов (II, IV). Их сравнительная устойчивость. Типы галогенидов. Гидролиз. Галогенокомплексы. Гексафторокремниевая кислота и ее соли. Гексахлорооловянная кислота и ее соли. Соединения углерода с азотом. Циановодород. Циановодородная кислота. Цианиды. Цианид-ионы как лиганды в комплексных соединениях. Особенности получения цианидов тяжелых металлов. Гидролиз цианидов. Токсичность циановодорода и цианидов. Родановодород. Родановодородная кислота. Роданиды. Роданид-ионы как лиганды в комплексных соединениях. Соединения с металлами. Карбиды металлов. Типы карбидов. Отношение карбидов разных типов к воде, кислотам. Карборунд. Силициды.

### **p-элементы 13 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атома. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Особые свойства бора. Химические свойства бора. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Гидриды бора, их состав. Диборан. Особенности химических связей в молекуле диборана. Устойчивость и реакционная способность гидридов бора. Применение. Гидробораты. Оксид бора. Особенности строения. Свойства. Отношение к воде, щелочам. Орто-, мета-, полиборные кислоты. Их состав и строение. Сила кислот. Орто-, мета-, и полибораты. Бура. Галогениды бора. Строение молекул. Реакции присоединения. Гидролиз. Тетрафторборная кислота. Фторобораты. Нитрид бора. Полиморфные модификации нитрида бора. Их свойства Боразол.

Физические и химические свойства металлов ряда алюминий-галлий. Изменение температуры плавления и кипения в ряду алюминий-галлий. Химическая активность металлов. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Нахождение в природе. Принципы получения металлов. Получение и применение алюминия. Гидриды. Гидрид алюминия. Особенности строения. Гидридоалюминаты. Свойства. Оксиды элементов (III). Их сравнительная устойчивость. Оксид алюминия. Химические свойства. Принцип получения. Возможность перевода в растворимые соединения. Оксид галлия(I). Гидроксиды элементов (III). Гидроксид алюминия. Состав и особенности строения. Кислотно-основные свойства в ряду гидроксидов алюминия-галлия. Отношение к кислотам и щелочам. Гидроксид галлия (I). Соли. Соли алюминия в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Двойные соли. Сравнительная характеристика солей элементов (III). Гидролиз. Особенности строения алюминатов. Соли галлия (I). Окислительно-восстановительные свойства соединений галлия (I) и галлия (III). Токсичность соединений галлия.

### **Раздел 5 «Строение и свойства соединений s-элементов»**

Общая характеристика водорода. Положение водорода в периодической системе. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Условия образования и существования ионов  $H^+$ ,  $H^-$ ,  $H_3O^+$ .

Формы нахождения водорода в природе. Способы получения свободного водорода. Физические и химические свойства водорода. Основные физические свойства. Водород как восстановитель. Восстановительная способность атомарного и молекулярного водорода. Взаимодействие водорода с металлами и неметаллами. Применение водорода. Водород как перспективное горючее.

### **Общий обзор свойств металлов**

Общая характеристика металлов. Особенности строения атомов. Положение в периодической системе. Относительность деления элементов на металлы и неметаллы.

Особенности физических свойств металлов. Кристаллическая структура металлов. Формы нахождения металлов в природе. Руды. Полиметаллические руды. Редкие и рассеянные металлы. Принципы обогащения руд. Общие методы получения металлов. Пирометаллургия. Применяемые восстановители. Гидрометаллургия. Электрометаллургия. Пироэлектрометаллургия. Гидроэлектрометаллургия. Термическое разложение соединений металлов (карбонилы, иодиды, азиды) для получения чистых металлов.

Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с простыми окислителями: галогенами, водородом, кислородом, серой, азотом, фосфором, углеродом, кремнием и бором. Общие принципы взаимодействия металлов со сложными окислителями. Окислительная активность  $H^+$  в воде, кислой и щелочной средах. Восстановительная активность металлов в газовой фазе и в водных растворах, ее изменение в зависимости от вида окисленной формы металла. Влияние свойств поверхности простых веществ, образованных металлическими элементами, и продуктов реакции на процесс окисления металлов. Общая характеристика отношения металлов к воде, кислотам-слабым окислителям, водным растворам щелочей. Взаимодействие металлов с водными растворами кислот-сильных окислителей ( $H_2SO_{4(конц.)}$ ,  $HNO_3$  и др.). Отношение металлов к окисляющим смесям: царской водке, адской смеси, расплавам хлоратов, гипохлоритов, нитратов, пероксидов (в основных и щелочных средах). Металлы как важнейшие материалы в современной технике. Значение металлов в народном хозяйстве.

### **Общая характеристика s-элементов**

Особенности строения атомов. Валентность и степени окисления атомов. Энергия ионизации. Характер химических связей и склонность к образованию соединений в катионной форме, комплексообразованию. Свойства простых веществ. Свойства оксидов, пероксидов, гидроксидов. Характер изменения свойств по

группе. Особенности свойств s-элементов I и II периодов.

#### **s-элементы 1 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергий ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Особенности лития.

Особенности физических свойств щелочных металлов в сравнении с другими металлами. Химическая активность металлов. Ее изменение в ряду литий-цезий. Отношение щелочных металлов к неметаллам, воде, кислотам.

Гидриды. Структура. Свойства. Принцип получения. Оксиды. Пероксиды. Надпероксиды. Озониды. Строение. Сравнительная устойчивость. Отношение к воде. Окислительно-восстановительные свойства пероксидов. Гидроксиды. Свойства. Изменение силы оснований в ряду гидроксидов лития-цезия. Принцип промышленного получения гидроксидов лития и калия, их применение. Меры предосторожности при работе с литием. Соли. Возможность образования двойных солей и кристаллогидратов. Хлориды натрия и калия. Карбонаты. Сода кальцинированная, кристаллическая, питьевая. Поташ. Глауберова соль. Применение солей.

#### **s-элементы 2 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Характер химической связи в соединениях. Возможность образования координационных соединений. Особенности бериллия. Физические и химические свойства металлов. Отношение к неметаллам, воде, кислотам. Отношение бериллия к щелочам. Применение бериллия.

Гидриды. Особенности структуры гидридов. Свойства. Принципы получения. Соединения с кислородом. Оксиды. Пероксиды. Их структура. Термическая устойчивость. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства пероксидов. Оксид кальция (негашеная известь). Гидроксиды. Их структура. Кислотно-основные свойства. Амфотерность гидроксида бериллия. Принципы получения. Гидроксид кальция (гашеная известь). Соли. Кристаллогидраты. Соли бериллия в катионной и анионной формах. Комплексные соединения бериллия. Гидролиз солей бериллия и магния. Оксохлорид магния. Карбонаты. Сульфаты. Жесткость воды и методы ее устранения. Токсичность соединений бериллия и бария.

### **Раздел 5 «Строение и свойства соединений d- и f-элементов»**

#### **Общая характеристика d-элементов**

Строение атомов. Изменение атомных радиусов и энергии ионизации по группам и периодам. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группам устойчивости соединений в высших степенях окисления атомов. Сходство химических свойств элементов по периодам и по группам. Особенности свойств d-элементов III группы. Особенности изменения свойств d-элементов по группам в сравнении с p-элементами. Особенности химических свойств d-элементов V и VI периодов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию, образованию соединений со связями Э-О-Э, кластерных соединений.

Характерные для большинства d-элементов физические свойства. Химическая активность и ее изменение по группам, периодам.

Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов в разных степенях окисления их атомов. Полимерные гидроксиды. Условия их образования в водных растворах. Изополи- и гетерополисоединения. Комплексные соединения d-элементов. Многоядерные комплексы. Мостиковые группы в многоядерных комплексах. Карбонильные комплексы.

#### **d-элементы 3 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к комплексообразованию.

Химические свойства простых веществ. Изменения по группе химической активности. Отношение к кислороду, воде, кислотам. Оксиды и гидроксиды. Изменение кислотно-основных свойств гидроксидов в ряду скандий-актиний. Соли. Склонность к образованию солей в катионной и анионной формах.

#### **d-элементы 4 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм. Оксосоединения. Склонность к комплексообразованию. Изменение химических свойств по группе.

Физические и химические свойства простых веществ. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Коррозионная устойчивость. Механизм растворения металлов в смеси азотной и плавиковой кислот. Применение титана.

Оксиды титана, циркония, гафния (IV). Особенности строения. Свойства. Их отношение к воде, кислотам, щелочам. Перевод в растворимые соединения. Принципы получения. Оксиды титана (II, III). Свойства. Гидроксиды титана, циркония, гафния (IV). Особенности строения. Кислотно-основные свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Титанаты. Цирконаты. Гафнаты. Гидроксиды титана (II, III). Свойства. Галогениды элементов (IV). Галогениды титана (II, III). Гидролиз галогенидов. Оксогалогениды. Галогенокомплексы.



#### **d-элементы 5 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию. Изменение химических свойств по группе.

Физические и химические свойства простых веществ. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Отношение к царской водке, смеси азотной и плавиковой кислот. Применение ванадия.

Оксиды ванадия, ниобия, тантала (V). Гидроксиды ванадия, ниобия, тантала (V). Кислотно-основные свойства гидроксидов. Ванадаты. Поливанадаты. Соединения оксованадия. Ниобаты. Танталаты. Оксиды и гидроксиды ванадия (II, III, IV). Свойства. Галогениды элементов (V). Галогениды ванадия (II, III, IV). Гидролиз галогенидов. Оксогалогениды. Галогенокомплексы.

#### **d-элементы 6 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Окислительно-восстановительные свойства в разных степенях окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Кластерные соединения. Изменение химических свойств по группе.

Физические и химические свойства простых веществ. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, галогенам, воде, кислотам, щелочам. Применение хрома.

Оксиды хрома (II, III, VI). Их сравнительная устойчивость. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Принципы получения. Оксиды молибдена и вольфрама (VI). Отношение к воде, кислотам, щелочам. Принципы получения. Изменение устойчивости, окислительной способности и кислотного характера в ряду оксидов хрома-вольфрама (VI). Гидроксиды хрома (II, III, VI). Состав и особенности строения гидроксида хрома (III). Хромовые кислоты. Изополиоксиды хрома. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Молибденовая и вольфрамовая кислоты. Устойчивость, кислотные и окислительные свойства в ряду хромовая-вольфрамовая кислоты. Изополиоксиды и гетерополиоксиды молибдена и вольфрама. Соли хрома (II). Свойства. Принципы получения. Соли хрома (III) в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Двойные соли. Гидролиз. Соли хрома (VI). Хроматы, полихроматы. Окислительные свойства хроматов и дихроматов. Принцип действия хромовой смеси. Соли молибдена и вольфрама (VI). Молибдаты и вольфраматы. Полимолибдаты и поливольфраматы. Окислительные свойства в ряду хроматы-вольфраматы. Галогениды хрома (II, III). Галогениды молибдена и вольфрама (VI). Свойства. Гидролиз. Пероксосоединения хрома. Пероксид хрома. Пероксохромовые кислоты. Особенности строения. Устойчивость и окислительные свойства пероксосоединений хрома.

#### **d-элементы 7 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Кластерные соединения. Изменение химических свойств по группе.

Физические и химические свойства простых веществ. Химическая активность. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Применение марганца.

Оксиды марганца (II, III, IV, VII). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Принципы получения. Оксиды технеция и рения (VII). Кислотно-основные свойства. Гидроксиды марганца (II, III, IV, VII). Устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Гидроксиды технеция и рения (VII). Соли марганца (II). Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Свойства. Соли марганца (III, IV). Соли марганца (VI). Манганаты. Гидролиз. Окислительно-восстановительные свойства. Принципы получения. Соли марганца (VII). Перманганаты. Окислительные свойства перманганатов в кислой, щелочной и нейтральной средах. Принципы получения. Применение. Соли технеция и рения (VII). Пертехнаты. Перренаты.

#### **d-элементы 8-10 групп**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации в рядах железо-никель и железо-осмий. Деление элементов на элементы семейства железа и семейства платиновых. Валентность и степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию.

Физические и химические свойства железа, кобальта, никеля. Ферромагнетизм. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Коррозия железа. Пирофорное железо. Применение железа. Чугун. Сталь. Специальные стали. Оксиды железа, кобальта, никеля. Смешанные оксиды. Свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Нахождение железа в природе. Промышленные методы получения железа.

Гидроксиды железа, кобальта, никеля (II, III). Состав и особенности строения гидроксида железа (III).

Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов (II, III). Отношение к воде, кислотам, щелочам. Принципы получения. Соли железа, кобальта, никеля (II). Кристаллогидраты. Двойные соли. Соли железа, кобальта, никеля (III) в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Структура безводных хлоридов. Двойные соли. Основные соли. Свойства. Ферраты (III) и их ферромагнитные свойства. Ферраты (VI). Устойчивость. Гидролиз. Окислительные свойства. Принципы получения. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Относительная устойчивость простых и комплексных солей железа, кобальта, никеля (II, III). Аква-, аммин-, гидроксо-, циано-, оксалатокомплексы. Карбонилы. Ферроцен.

Физические и химические свойства платиновых металлов. Химическая активность при обычной и высокой температурах. Отношение к кислороду, водороду, воде, кислотам, щелочам, царской водке. Применение платины. Соединения элементов семейства платиновых. Оксиды рутения (IV, VI). Рутенаты. Оксиды осмия (VI, VIII). Осматы. Оксиды и гидроксиды родия и иридия (III). Оксид и гидроксид палладия (II). Соли палладия (II). Оксиды и гидроксиды платины (II, IV). Комплексные соединения платины. Катионные, анионные и нейтральные комплексы платины (II, IV). Аммино- и цианокомплексы. Гексахлороплатиновая кислота и ее соли.

#### **d-элементы 11 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию.

Химические свойства простых веществ. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Растворение золота в царской водке. Способы добычи золота. Применение металлов.

Оксиды меди (I, II), серебра (I, II), золота (I, III). Получение, свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Гидроксиды меди (II), золота (III). Получение, кислотно-основные свойства. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Соли меди, серебра, золота (I). Окислительно-восстановительные свойства. Диспропорционирование. Галогенокомплексы. Фотографические процессы на основе галогенидов серебра. Аммино- и цианокомплексы. Соли меди (II). Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Галогено-, аммино- и цианокомплексы. Соли золота (III). Соли в катионной и анионной формах. Аква-, циано-, галогенокомплексы. Тетрахлорозолотая кислота и ее соли.

#### **d-элементы 12 группы**

Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов и энергии ионизации. Валентность и степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Физические и химические свойства простых веществ. Отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам. Амальгамы. Меры предосторожности при работе со ртутью. Применение металлов.

Оксиды цинка и кадмия. Оксиды ртути (I, II). Получение, свойства. Отношение оксидов к воде, кислотам, щелочам. Гидроксиды цинка и кадмия. Получение, кислотно-основные свойства. Отношение к воде, кислотам, щелочам. Соли. Кристаллогидраты. Соли цинка в катионной и анионной формах. Соли ртути (I, II). Ион  $Hg_2^{2+}$ . Окислительно-восстановительные свойства солей ртути. Гидролиз солей цинка, кадмия, ртути. Цинкаты. Комплексные соединения. Аммино-, циано-, галогенокомплексы. Их устойчивость в ряду цинк-ртуть. Продукты взаимодействия солей ртути с аммиаком.

#### **f-элементы**

Общая характеристика элементов. Положение в периодической системе. Строение атомов. 4f- и 5f-элементы. Изменение атомных радиусов и энергии ионизации по периоду. Валентность 4f- и 5f-элементов. Внутренняя периодичность свойств. Характер химических связей в соединениях. Склонность к комплексообразованию. Сходство и различие в свойствах 4f- и 5f-элементов.

Лантаноиды (4f-элементы). Валентность, характер химических связей и формы соединений. Химические свойства металлов. Отношение к кислороду, воде, кислотам. Оксиды. Гидроксиды. Изменение их кислотно-основных свойств по периоду. Соли. Двойные соли. Соединения церия (IV): оксид, гидроксид, цераты.

Актиноиды (5f-элементы). Валентность, характер химических связей и формы соединений в рядах торий-кюрий и берклий-лоуренсий. Химические свойства металлов. Отношение их к кислороду, воде, кислотам (на примере урана, нептуния, плутония). Радиоактивность 5f-элементов. Типы реакций радиоактивного распада. Реакции, лежащие в основе методов синтеза трансурановых элементов.

#### **Токсичные и опасные неорганические вещества**

Токсичные вещества. Формы их воздействия на человека. Особо токсичные вещества. Токсичные твердые и газообразные вещества. Вещества, поражающие кожные покровы человека. Огнеопасные и взрывоопасные вещества в смеси. Факторы, обуславливающие взрывоопасность веществ и смесей. Радиоактивные вещества и вызываемое ими поражение. Химия и экология. Углекислый газ и "парниковый эффект". Оксиды серы, азота и "кислотные дожди". "Алюминиевая болезнь". Разрушение озонового слоя земли. Вещества, обуславливающие токсичность выхлопных газов автотранспорта. Нитраты. Радиоактивное загрязнение.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
<b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

В результате изучения дисциплины обучающийся 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,
- важнейшие методы синтеза и анализа неорганических веществ;

- химические свойства элементов различных групп периодической системы и их важнейших соединений.

**Уметь:**

- определять валентные возможности атомов;
- 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;
- работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием;
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы

**Владеть:**

- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе химических элементов;
- экспериментальными методами определения некоторых физико-химических свойств неорганических соединений;
- основными приемами проведения физико-химических измерений;
- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

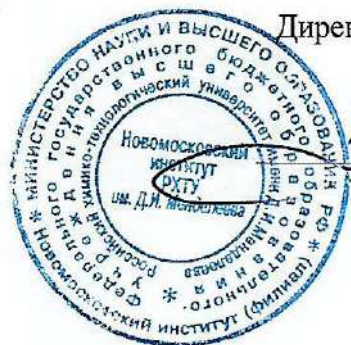
**6. Виды учебной работы и их объем**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 648 ак. час. или 18 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Виды учебной работы	Всего		1 семестр		2 семестр	
	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах	В зач. ед.	В акад. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>18</b>	<b>648</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>9</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	<b>12,7</b>	<b>456,6</b>	<b>6,6</b>	<b>237,3</b>	<b>6,1</b>	<b>219,3</b>
Лекции (Лек)	4,5	162	2,5	90	2,0	72
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	7,0	252	3,5	126	3,5	126
в том числе в форме <b>практической подготовки</b>		252		126		125
Индивидуальная работа (ИР)	1,1	40	0,55	20	0,55	20
Консультации	0,1	2,6	0,05	1,3	0,05	1,3
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>3,3</b>	<b>120</b>	<b>1,4</b>	<b>51</b>	<b>1,9</b>	<b>69</b>
<b>Вид контроля: зачет, экзамен</b>	<b>2</b>	<b>71,4</b>	<b>1</b>	<b>35,7</b>	<b>1</b>	<b>35,7</b>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА  
СПОРТИВНЫЕ ИГРЫ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017г. № 671 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017г. № 671 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и

туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.05.ДВ.01.01 «Общая физическая подготовка. Спортивные игры» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Общая физическая подготовка. Спортивные игры» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-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:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

##### уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

##### владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 часа. Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		<b>328</b>	<b>246</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		<b>110.1</b>	<b>82.58</b>			
Лекции						
Практические занятия		108	81			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация		2.1	1.57			
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>217.9</b>	<b>163.4</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины		217.9	163.4			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	лекции	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Прак. зан.	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Лаб. работы	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Сам. работа
1	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	100				40				60
2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	40				15				25
3	Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.	20				5				15
4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий	20				5				15
5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	100				40				60
6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта	30				10				20
7	Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)	15.9				5				10.9
	Вид аттестации (зачет)	2.1								
	<b>ИТОГО</b>	<b>328</b>				<b>108</b>				<b>217.9</b>

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общая физическая подготовка.	Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения (ОРУ) без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов, с отягощением. Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с







6	6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта	10
7	7	Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	5

## 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и

конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться

самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).

4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критически анализировать источники, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами

реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование).	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./ Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика	Библиотека НИ РХТУ	Да

самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с.		
3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с о ОВЗ
Аудитория 108 для лекционных занятий	Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий)) Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).	приспособлено*
Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Стадион (н.к.)	Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок Легкоатлетическое ядро	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной	приспособлено*



студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс»)	сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. интер. огофункциональное устройство (принтер, сканер, копир) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	
Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.)	Стелажы, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе	

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark -

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер  
учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Устный опрос Итоговый тест Выполнение тестов физической подготовленности Семестры 1-6
<b>Раздел 2.</b> Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 3.</b> Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест Выполнение тестов ГТО Семестры 1-6
<b>Раздел 4.</b> Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 5.</b> Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 6.</b> Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 7.</b>	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений	Устный опрос

Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)	<p><i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	Итоговый тест
---	--	---------------

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Б1.О.05.ДВ.01.03 «Общая физическая подготовка. Спортивные игры»

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 328 ч. Контактная работа 110.1 часов, из них: практические занятия 108. Самостоятельная работа студента 217.9 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

#### 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт.

#### 3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

#### 4 Содержание дисциплины

Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта. Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО. Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий. Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений. Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

#### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);
- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);
- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

##### **знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

##### **уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

##### **владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		<b>328</b>	<b>246</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		<b>110.1</b>	<b>82.58</b>			
Лекции						
Практические занятия		108	81			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация		2.1	1.57			
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>217.9</b>	<b>163.4</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины		217.9	163.4			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и

накопленным опытом преподавания Практики кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение практики в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Целью освоения практики является - закрепление у студентов знаний, полученных в процессе изучения профессиональных дисциплин во время первого года обучения, путем ознакомления с научно-исследовательской работой в химических лабораториях, с работой фармацевтического и химического производства и воспитание устойчивых навыков самостоятельной исследовательской работы;

Задачи преподавания практики:

- ознакомление с историей основания и развития Новомосковского института РХТУ им. Д.И.Менделеева;
- знакомство с системой организации научной работы в ВУЗе, посещение ведущих физико-химических лабораторий НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева;
- посещение передовых химических предприятий региона, получение представлений о данных предприятиях (или его подразделениях) и применении его продукции в народном хозяйстве;
- изучение специфики деятельности специалиста-практика, описание его работы;
- практическое изучение основных функциональных ролей специалистов на практике.
- формирование у студентов социальной ответственности, профессиональной направленности и устойчивости в выбранной профессии;
- стимулирование процесса профессионального самоопределения студентов;
- совершенствование аналитических умений; формирование профессиональных коммуникативных умений.

## 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Учебная практика **Б2.О.01.01 (У) Ознакомительная практика** относится к Обязательной части Блока 2. Практика.

Практика базируется на дисциплинах (модулях): История химии, Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Основы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: Химическая технология, Фармацевтическая химия, Фармакология, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Химия и технология металлоорганических соединений, Научно-исследовательская работа, Технологическая практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Изучение практики направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое	УК-1. Способен осуществлять	УК-1.1. Анализирует задачу,



мышление	поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста. УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
	ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке ОПК-6.2. Представляет информацию

	профессиональном сообществе	химического содержания с учетом требований библиографической культуры ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках
--	-----------------------------	--

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- цели и задачи изучения практики, принципы отбора материала для самоорганизации и самообразования;
- основы организации фармацевтической помощи;– принципы отбора материала для подготовки отчета по Ознакомительной практике;
- способы решения стандартных задач профессиональной деятельности;

***Уметь:***

- использовать полученные знания в процессе обучения;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;
- анализировать современные тенденции в развитии химической отрасли;
- постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранному направлению подготовки;

***Владеть:***

- способностью поиска специализированной химической информации и организации химического производства.
- навыками планирования, организации, анализа результатов своей профессиональной деятельности.
- методами оформления результатов ознакомительной практики в виде отчета и презентаций при защите итогового отчета.

## 5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 4

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108	81			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1.39	50.3	37.5			
Лекции	-	-	-			
Практические занятия (ПЗ)	1.39	50	37.5	1.39	50	37.5
Контактная работа - промежуточная аттестация	0.008	0.3	0.225			
<b>Самостоятельная работа</b>	1.61	57.7	43.5			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Подготовка к практическим работам	0.56	20	15.1			
Оформление отчетов	0.56	19.7	15.1			
Работа с литературой	0.5	18	13.5			
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Вводный, первичный этап.	16		-	4	4		-		12
2.	Раздел 2. Рабочий этап.	54.7		-	30	30		-		24.7
3.	Раздел 3. Итоговый этап.	37		-	16	16		-		21
	Кат	0.3								
4.	<b>Итого</b>	<b>108</b>		-	<b>50</b>	<b>50</b>		-		<b>57.7</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Вводный, первичный этап

*Знакомство с учреждениями высшего профессионального образования.*

Знакомство с историей основания и развития Новомосковского института РХТУ им. Д.И.Менделеева.

Знакомство с системой организации научной работы в ВУЗе, посещение ведущих физико-химических лабораторий НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева

### Раздел 2. Рабочий этап

*Знакомство с передовыми химическими предприятиями региона*

Посещение передовых химических предприятий региона, получение представлений о данных предприятиях (или его подразделениях), о задачах, возможностях, о применении его продукции в народном хозяйстве. Знакомство с деятельностью химических лабораторий на данных предприятиях.

### Раздел 3. Итоговый этап

*Обобщение и систематизация полученных результатов.*

Изложение в отчете общих впечатлений от практики, профессиональной деятельности работников лабораторий, цехов, научно-исследовательских отделов, отделов инноваций.

Формирование мнения о собственной готовности к овладению выбранной профессией. Обобщение полученных результатов, подготовка отчета по практике.

Разработка компьютерной презентации к защите отчета по практике. Представление отчетных документов.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<i>Знать:</i>			
1.	– цели и задачи изучения практики, принципы отбора материала для самоорганизации и самообразования;	+	+	+
2.	– основы организации химического анализа;	+	+	+
3.	– принципы отбора материала для подготовки отчета по учебной практике;	+	+	+
4.	– способы решения стандартных задач профессиональной деятельности;	+	+	+
	<i>Уметь</i>			
1.	– использовать полученные знания в процессе обучения;	+	+	+
2.	– использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;	+	+	+
	- анализировать современные тенденции в развитии химической отрасли;	+	+	+
	– постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранному направлению подготовки;	+	+	+
	<i>Владеть:</i>			
1.	– способностью поиска специализированной химической информации и организации химического производства.	+	+	+
2.	- навыками планирования, организации, анализа	+	+	+

	результатов своей профессиональной деятельности.			
3.	- методами оформления результатов ознакомительной практики в виде отчета и презентаций при защите итогового отчета.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+	+	+
2.	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста. УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и	+	+	+

		определяет стратегию профессионального развития.			
3	ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	+	+	+
4	ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по практике

№ п/п	№ раздела практики	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Способы, методы реализации и освоения компетенций; предмет, цели и задачи практики	4
2.	1	Знакомство с учреждениями высшего профессионального образования. Система организации научной работы в НИ РХТУ.	4
3.	2	Знакомство с передовыми химическими предприятиями региона.	6
4.	2	Знакомство с организацией работы в научно-исследовательских лабораториях промышленных предприятий.	8
5.	2	Знакомство с работой инновационных отделов организаций.	8
6.	3	Обобщение полученных результатов, подготовка отчета по практике.	4

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по практике и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой (4\_ семестр) по практике.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение практики, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27

астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы практики не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении практики основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения практики необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.3. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.



4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по практике, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания практики как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной практики рекомендуется при проведении практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.
9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам практики преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.
10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **11.4. Методические указания для студентов**

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе практики представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **11.5. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом

предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Информационную поддержку освоения практики осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Проспекты передовых химических предприятий региона		Да
О-2. Заводские инструкции и описания приборов, используемых во время учебной практики		Да
О-3. Беликов В.Г.. Фармацевтическая химия: учебн. пособие.: в 2ч.- М.:	Библиотека НИ РХТУ	Да

МЕДпресс-информ, 2009.- 616с.		
-------------------------------	--	--

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению: Стандарт организации. - РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015.-82 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Отто М. Современные методы аналитической химии: пер. с нем. -2-изд.-М.:Техносфера, 2006.-543с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Склярова Е., Жаров Л., Дергоусова Т. История фармации. Учебник. Издательство Феникс. Серия Высшее медицинское образование. 2015. – с. 317.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>

#### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 26.06.2022).  
Доступ только для зарегистрированных пользователей.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике «*Ознакомительная практика*» проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры OiНХ) Количество посадочных мест - 120</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86 Тульская область,</p>	<p>Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры OiНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12</p>	<p>да</p>
<p>Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского</p>	<p>Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного</p>	<p>да</p>

типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32	
Аудитория для самостоятельной работы, ауд .№ 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15	да

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hr 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор,экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Вводный, первичный этап.	<i>Знает:</i> – цели и задачи изучения практики, принципы отбора материала для самоорганизации и самообразования;	Устный опрос Защита отчета по практике
	<i>Умеет:</i> – использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;	
	<i>Владеет:</i> – способностью поиска специализированной химической информации и организации химического производства.	
<b>Раздел 2.</b> Рабочий этап	<i>Знает:</i> – основы организации химического анализа;– принципы отбора материала для подготовки отчета по учебной практике; – способы решения стандартных задач профессиональной деятельности;	Устный опрос Защита отчета по практике
	<i>Умеет:</i> – использовать полученные знания в процессе обучения; - анализировать современные тенденции в развитии химической отрасли; – постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранному направлению подготовки;	
	<i>Владеет:</i> - навыками планирования, организации, анализа результатов своей профессиональной деятельности.	
<b>Раздел 3.</b> Итоговый этап	<i>Знает:</i> – основы организации химического анализа;– принципы отбора материала для подготовки отчета по учебной практике; – способы решения стандартных задач профессиональной деятельности;	Устный опрос Защита отчета по практике
	<i>Умеет:</i> – использовать полученные знания в процессе обучения; - анализировать современные тенденции в развитии химической	

	отрасли; – постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранному направлению подготовки;	
	<i>Владеет:</i> - методами оформления результатов ознакомительной практики в виде отчета и презентаций при защите итогового отчета.	

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы практики**  
**Б2.О.01.01 (У) ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная практика **Б2.О.01.01 (У) Ознакомительная практика** относится к Обязательной части Блока 2. Практика.

Практика базируется на дисциплинах (модулях): История химии, Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Основы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: Химическая технология, Фармацевтическая химия, Фармакология, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Химия и технология металлоорганосилоксанов, Научно-исследовательская работа, Технологическая практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения практики является - закрепление у студентов знаний, полученных в процессе изучения профессиональных дисциплин во время первого года обучения, путем ознакомления с научно-исследовательской работой в химических лабораториях, с работой фармацевтического и химического производства и воспитание устойчивых навыков самостоятельной исследовательской работы;

Задачи преподавания практики:

- ознакомление с историей основания и развития Новомосковского института РХТУ им. Д.И.Менделеева;
- знакомство с системой организации научной работы в ВУЗе, посещение ведущих физико-химических лабораторий НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева;
- посещение передовых химических предприятий региона, получение представлений о данных предприятиях (или его подразделениях) и применении его продукции в народном хозяйстве;
- изучение специфики деятельности специалиста-практика, описание его работы;
- практическое изучение основных функциональных ролей специалистов на практике.
- формирование у студентов социальной ответственности, профессиональной направленности и устойчивости в выбранной профессии;
- стимулирование процесса профессионального самоопределения студентов;
- совершенствование аналитических умений; формирование профессиональных коммуникативных умений.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Вводный, первичный этап**

*Знакомство с учреждениями высшего профессионального образования.*

Знакомство с историей основания и развития Новомосковского института РХТУ им. Д.И.Менделеева.  
Знакомство с системой организации научной работы в ВУЗе, посещение ведущих физико-химических лабораторий НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева

**Раздел 2. Рабочий этап**

*Знакомство с передовыми химическими предприятиями региона*

Посещение передовых химических предприятий региона, получение представлений о данных предприятиях (или его подразделениях), о задачах, возможностях, о применении его продукции в народном хозяйстве. Знакомство с деятельностью химических лабораторий на данных предприятиях.



### Раздел 3. Итоговый этап

*Обобщение и систематизация полученных результатов.*

Изложение в отчете общих впечатлений от практики, профессиональной деятельности работников лабораторий, цехов, научно-исследовательских отделов, отделов инноваций.

Формирование мнения о собственной готовности к овладению выбранной профессией. Обобщение полученных результатов, подготовка отчета по практике.

Разработка компьютерной презентации к защите отчета по практике. Представление отчетных документов.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

#### **Знать:**

- цели и задачи изучения практики, принципы отбора материала для самоорганизации и самообразования;
- основы организации фармацевтической помощи;– принципы отбора материала для подготовки отчета по Ознакомительной практике;
- способы решения стандартных задач профессиональной деятельности;

#### **Уметь:**

- использовать полученные знания в процессе обучения;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;
- анализировать современные тенденции в развитии химической отрасли;
- постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранному направлению подготовки;

#### **Владеть:**

- способностью поиска специализированной химической информации и организации химического производства.
- навыками планирования, организации, анализа результатов своей профессиональной деятельности.
- методами оформления результатов ознакомительной практики в виде отчета и презентаций при защите итогового отчета.

### 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 4*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108	81			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1.39	50.3	37.5			
Лекции	-	-	-			
Практические занятия (ПЗ)	1.39	50	37.5	1.39	50	37.5
Кат	0.008	0.3	0.225			
<b>Самостоятельная работа</b>	1.61	57.7	43.5			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Подготовка к практическим работам	0.56	20	15.1			
Оформление отчетов	0.56	19.7	15.1			

Работа с литературой	0.5	18	13.5			
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специализации, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специализации, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области органической химии.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений,
- овладение основными методами эксперимента в органической химии,
- приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.14 Органическая химия** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия и является основой для последующих дисциплин: Фармацевтическая химия, Медицинская химия.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественнонаучная подготовка	<b>ОПК-1.</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
	<b>ОПК-2.</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

	<b>ОПК-3.</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	<b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
	<b>ОПК-4.</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и	<b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности <b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
	<b>ОПК-6.</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

- виды изомерии органических соединений;
- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;
- основные механизмы органических реакций;
- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;
- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;
- органические реакции; методы синтеза органических соединений;
- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;
- современную аппаратуру для проведения научных исследований;
- графические редакторы химической направленности
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные приемы обработки результатов экспериментов

**Уметь:**

- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;
- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;
- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;
- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;
- синтезировать органические соединения по заданной методике;
- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;
- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;
- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;
- интерпретировать результаты химических экспериментов;
- составлять отчет о выполненном синтезе.

**Владеть:**

- приемами расчета свойств веществ и материалов;
- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;
- знаниями об информационной безопасности;
- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;
- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;
- навыками работы на компьютере;
- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 648 ак. час. или 18 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	18	648	9	324	9	324
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	11,15	401,3	6,1	219,65	5	181,65
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>						
Лекции	3,9	142	2	72	1,9	70
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)	2	72	1	36	1	36
в том числе в форме практической подготовки						
Лабораторные работы (ЛР)	4	144	2,5	90	1,5	54
в том числе в форме практической подготовки						
Индивидуальная работа	1,1	40	0,55	20	0,55	20
<b>Самостоятельная работа</b>	4,87	175,3	1,91	68,65	2,96	106,65
Контактная самостоятельная работа (консультация)		2		1		1
Курсовой работа	1	36			1	36
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Подготовка к тестированию		47		23		24
Подготовка к лабораторным занятиям		47		23		24
Подготовка к контрольным пунктам		45,3		22,65		22,65
<b>Формы контроля:</b>			Зачет, экзамен		Зачет, экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		1,3		0,65		0,65
Подготовка к экзамену.		71,4		35,7		35,7

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Введение	91		10		4		72		5

2.	Алканы	12		4	2			6
3.	Основы стереохимии	10		4	2			4
4.	Алкены	17		6	4			7
5.	Алкины	11		5	2			4
6.	Алкадиены	12		5	2			5
7.	Алициклические	12		4	2	2		4
8.	Арены	18		8	2	2		6
9.	Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду	27		10	4	4		9
10.	Полициклические	8		2	2	2		2
11.	Галогенопроизводные	23		6	4	4		9
12.	Реакции элиминирования	8		4	2			2
13.	Нуклеофильное	10		4	4			2
14.	Металлорганические	14		4	2	4		4
15.	Гидроксипроизводные	31		10	4	4		13
16.	Простые эфиры	24		4	4	4		12
17.	Альдегиды и кетоны	40		10	6	10		14
18.	Карбоновые кислоты и их производные	38		10	4	10		14
19.	Нитросоединения	22		4	2	6		10
20.	Амины	30		6	4	8		12
21.	Диазосоединения	24		4	2	8		10
22.	Гетероциклические соединения	25,3		6	4	4		11,3
23.	Аминокислоты, пептиды и белки	13		6	2			5
24.	Углеводы	13		6	2			5
	<i>Консультация</i>	2						
	<i>Подготовка к экзамену</i>	71,4						
	<i>Контактная работа – промежуточная аттестация</i>	1,3						
	<b>ИТОГО</b>	608		142	72	144		175,3

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы (Г. Льюис). Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия и ее виды. Гомология. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры органических соединений Заместительная номенклатура, ИЮПАК. Понятия родоначальной структуры, характеристических групп. Названия нефункциональных заместителей, функциональных групп, предельных, непредельных, ароматических радикалов. Старшинство функциональных групп. Основные правила составления заместительных названий органических соединений, выбор и нумерация главной цепи, правило наименьших локантов. Названия основных классов органических соединений, сложных поли- и гетерофункциональных соединений. Основные положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров), электронной теории, основные принципы квантовой органической химии. Валентность атомов. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях, теория взаимного отталкивания электронных орбиталей. $\sigma$ - и $\pi$ -Связи атомов углерода, физические характеристики связей: длина, валентные углы, энергия, полярность,



		<p>поляризуемость, дипольный момент, потенциал ионизации. Гомолитический и гетеролитический разрыв связи.</p> <p>Классификация реагентов и реакций. Промежуточные частицы (интермедиаты): радикалы, карбокатионы, карбанионы, карбены. Электронное и пространственное строение промежуточных частиц. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Примеры групп с +I, -I, +M и -M-эффектами. Эффект гиперконъюгации (сверхсопряжения). Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц. Резонансные структуры, правила их построения.</p> <p>Кислоты и основания (Й. Бренстед, Г. Льюис). Сопряженные кислоты и сопряженные основания. Кислотно-основные равновесия на примере спиртов, простых эфиров, карбоновых кислот, кетонов и аминов. Константа кислотности <math>pK_a</math>, константа основности <math>pK_b</math>. Влияние заместителей в молекуле на кислотность и основность органических соединений. Теория жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО).</p> <p><b>Основы стереохимии.</b> Способы изображения пространственного строения молекул с <math>sp^3</math>-гибридизованным углеродом: клиновидные проекции, "лесопильные козлы", проекции Ньюмена. Информации, конформеры. Заслоненная (син-перипланарная), заторможенная (анти-перипланарная) скошенная (гош-) конформации.</p> <p>Асимметричный атом углерода. Хиральность, условия, необходимые для возникновения хиральности. Конфигурация, отличие от конформации. Оптическая изомерия, оптическая активность. Энантиомеры. Рацематы. Принцип R,S-номенклатуры. Определение порядка старшинства заместителей у хирального центра (правило Кана-Ингольда-Прелога). Абсолютная и относительная конфигурации. Проекционные формулы (Э. Фишер). Их построение, правила пользования ими (для соединений с одним асимметрическим атомом углерода). Способы разделения рацематов. Соединения с двумя хиральными центрами. Построение проекций Фишера. Диастереомеры. Мезо-формы. Эритро- и treo-номенклатура. Изображение молекулы данного соединения с помощью различных проекционных формул. Переход от одной проекционной формулы молекулы к другой. Представление об оптической изомерии соединений, не содержащих асимметрического атома углерода.</p>
--	--	---

2.	Алифатические углеводороды	<p><b>Алканы.</b> Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литий-диалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). Природа С-С и С-Н связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.</p> <p>Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, кодирование, фторирование). Энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов.</p> <p><b>Алкены.</b> Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (цис-, транс- и Z-, E-номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные <math>\pi</math>-орбитали этилена. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование виц-галогеналканов. Реакция Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов.</p> <p>Химические свойства алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение. Общее представление о механизме реакций, <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-комплексы, ониевые ионы. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия. Гидрогалогенирование. Гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2. Регио- и стереоселективное присоединение гидридов бора. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты, алкилгалогениды. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру (KMnO<sub>4</sub>) и Криге (OsO<sub>4</sub>). Стереохимия гидроксильирования алкенов. Озонолиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов с помощью KMnO<sub>4</sub>, или Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Радикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Харашу (механизм), присоединение H<sub>2</sub>S, RSH и тетрагалогенметанов к алкенам и аллильное галогенирование. Молекулярные <math>\pi</math>-орбитали аллильного радикала. Радикальная и координационная (металлокомплексная) полимеризация алкенов.</p> <p><b>Алкины.</b> Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.</p> <p>Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. Восстановление алкинов до цис- и транс-алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. СН-кислотность ацетилена. Ацетилен иды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе.</p> <p>Конденсация терминальных алкинов с бестонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В. Реппе). Ацетилен-алленовая изомеризация.</p> <p><b>Алкадиены.</b> Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, кросс-сочетание на металлокомплексных катализаторах. Бутадиен-1,3, особенности строения. Молекулярные орбитали 1,3-диенов.</p> <p>Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион, его <math>\pi</math>-орбитали. 1,2- и 1,4-присоединение, энергетический профиль реакций, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе. Участие низших свободных (НСМО) и высших заполненных (ВЗМО) орбиталей реагентов в образовании переходного состояния реакции диенового синтеза.</p> <p>Строение аллена, реакции присоединения к алленам.</p>
----	----------------------------	--

3.	Циклические углеводороды	<p><b>Алициклические соединения.</b> Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Энергия напряжения циклоалканов и ее количественная оценка на основании сравнения теплот образования и теплот сгорания циклоалканов и соответствующих алканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана. Конформации моно- и дизамещенных производных циклогексана.</p> <p>Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Реакции расширения и сужения цикла при дезаминировании первичных аминов (Н.Я. Демьянов). Синтез соединений со средним и большим размером цикла (сложноэфирная и ацилоиновая конденсации).</p> <p><b>Арены.</b> Концепция ароматичности. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Аннулены. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Гетероциклические пяти- и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин). Антиароматичность на примере циклобутадиена, циклопропенил-аниона, катиона цикlopентадиенилия. Критерии ароматичности.</p> <p>Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена), протолиз арилмагнийгалогенидов.</p> <p>Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов.</p> <p><b>Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.</b> Классификация реакций ароматического электрофильного замещения. Общие представления о механизме реакций. Представление о <math>\pi</math>- и <math>\sigma</math>-комплексах. Структура переходного состояния. Изотопный обмен водорода как простейшая реакция электрофильного замещения. Аренониевые ионы в реакциях электрофильного замещения. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце.</p> <p>Нитрование. Нитрующие агенты. Механизм реакции нитрования. Нитрование бензола и его замещенных. Нитрование нафталина. Получение полинитросоединений.</p> <p>Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных.</p> <p>Сульфирование. Сульфлирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы.</p> <p>Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Алкилирующие агенты. Механизм реакции. Побочные процессы - изомеризация алкилирующего агента и конечных продуктов. Синтез диарил- и триарилметанов.</p> <p>Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирующие агенты. Механизм реакции. Региоселективность ацилирования. Формилирование по Гаттерману-Коху и другие родственные реакции.</p> <p><b>Полициклические ароматические углеводороды.</b> Классификация и номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Особенности реакций электрофильного замещения в полициклических аренах. Реакции присоединения в конденсированных аренах. Окисление. Роль соединений в промышленном органическом синтезе.</p>
4.	Галогенопроизводные углеводородов	<p>Изомерия, номенклатура. Способы получения из спиртов, алканов, алкенов; замедлением атома одного галогена атомом другого, хлорметилирование аренов.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах, как метод создания связи углерод-углерод, углерод-азот, углерод-кислород, углерод-сера, углерод-фосфор (получение алкилгалогенидов, спиртов, тиолов, простых эфиров, нитросоединений, аминов, нитрилов, сложных эфиров и др.).</p> <p>Классификация механизмов реакций нуклеофильного замещения. Основные характеристики <math>S_N1</math>, <math>S_N2</math> реакций. Энергетический профиль реакций.</p> <p>Реакции <math>S_N2</math>-типа. Кинетика, стереохимия, вальденовское обращение. Понятие о нуклеофильности. Влияние природы радикала и уходящей группы субстрата, природы нуклеофильного агента и растворителя на скорость <math>S_N2</math> реакций. Принцип ЖМКО.</p> <p>Реакции <math>S_N1</math>-типа. Кинетика, стереохимия, зависимость <math>S_N1</math> процесса от природы радикала, уходящей группы, растворителя. Карбокатионы, факторы, определяющие их устойчивость. Перегруппировки карбокатионов. Методы генерирования карбокатионов. Понятие об ионных парах.</p> <p>Методы получения галогеналканов из алканов, алкенов, спиртов.</p>

		<p><b>Реакции элиминирования.</b> <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-Элиминирование. Классификация механизмов <math>\beta</math>-элиминирования: E1, E2 и E1cb. Направление элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана. Стереохимия элиминирования: син- и анти- элиминирование. Влияние природы основания и уходящей группы на направление отщепления. Конкуренция процессов E2 и <math>S_N2</math>, E1 и <math>S_N1</math>. Факторы, влияющие на эту конкуренцию. Реакции <math>\alpha</math>-элиминирования. Генерирование карбенов. Карбены - частицы с двухкоординированным атомом углерода. Присоединение синглетных и триплетных карбенов к алкенам.</p> <p>Взаимодействие галогеналканов с металлами (образование реактивов Гриньяра, реакция Вюрца).</p> <p>Винилгалогениды как соединения с пониженной подвижностью атома галогена. Аллилгалогениды как соединения с повышенной подвижностью атома галогена.</p> <p><b>Нуклеофильное ароматическое замещение</b> Общие представления о механизмах нуклеофильного замещения.</p> <p>1. Механизм отщепления-присоединения на примере превращения галогенбензолов в фенолы и ароматические амины. Методы генерирования и фиксации дегидробензола. Строение дегидробензола.</p> <p>2. Механизм присоединения-отщепления <math>S_NAr</math>, примеры реакций и активирующее влияние электрооакцепторных заместителей. Анионные <math>\sigma</math>-комплексы Мейзенгеймера и их строение.</p> <p>3. Ион-радикальный механизм (<math>S_{RN}1</math>)</p>
5.	Металлорганические соединения	<p>Литий- и магнийорганические соединения. Методы синтеза: взаимодействие металла с алкил- или алкилгалогенидами. Строение реактивов Гриньяра. Литий- и магнийорганические соединения в синтезе углеводов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Диалкил- и диарилкупраты. Получение и применение этих комплексных соединений для синтеза предельных углеводов, диенов, спиртов, несимметричных кетонов.</p>
6.	Гидроксипроизводные углеводов	<p>Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот.</p> <p>Свойства спиртов. Спирты, как слабые OH-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидрофильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенов фосфора, хлористого тионила). Механизмы <math>S_N1</math>, <math>S_N2</math>, и стереохимия замещения, гидридные перегруппировки карбокатионов (ретропинаколиновая перегруппировка). Дегидратация спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и двуокиси марганца. Механизм окисления спиртов хромовым ангидридом.</p> <p>Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, Ацилирование, дегидратация. Окислительное расщепление 1,2-диолов (йодная кислота, тетраацетат свинца). Пинаколиновая перегруппировка.</p> <p>Фенолы. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил, гидролиз солей арендиазония. Кумольный способ получения фенола в промышленности.</p> <p>Свойства фенолов. Фенолы как OH-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: Галогенирование, Сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование. Перегруппировка Фриса. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов по Кольбе. Формилирование фенолов по Реймеру-Тиману, механизм образования салицилового альдегида. Формилирование фенолов по Вильсмайеру. Перегруппировка аллиловых эфиров фенолов (Л. Кляйзен). Окисление фенолов, в том числе пространственно затрудненных. Понятие об ароксильных радикалах.</p>
7.	Простые эфиры	<p>Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, межмолекулярная дегидратация спиртов.</p> <p>Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. Получение и свойства <math>\alpha</math>-галогенэфиров. Виниловые эфиры их получение (из ацетилена и <math>\alpha</math>-галогенэфиров)</p> <p>Краун-эфиры. Получение и применение в синтетической практике.</p> <p>Оксираны. Способы получения. Раскрытие цикла в них под действием электрофильных и нуклеофильных агентов.</p>
8	Альдегиды и кетоны	<p>Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), алкинов (гидроборирование, гидратация по Кучерову), на основе металлоорганических соединений. Ацилирование и формирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида и высших альдегидов (гидроформилирование).</p> <p>Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность.</p> <p>Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Кислотность и основность карбонильных соединений.</p> <p>Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, изотопного обмена водорода. Кислотный и основной катализ этих реакции.</p> <p>Кето-енольная таутомерия кетонов, 1,3-дикетонов и 1,3-кетозэфиров. Влияние структурных факторов и природы растворителя на положение кето-енольного равновесия и зависимость его от соотношения C-H и O-H кислотности кетона и енола.</p>

		<p>Двойственная реакционная способность енолят-ионов. Интерпретация данных в рамках принципа ЖМКО.</p> <p>Алкилирование и Ацилирование енаминов.</p> <p>Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций. Направленная альдольная конденсация разноименных альдегидов с использованием литиевых, борных енолятов и кремниевых эфиров енолов.</p> <p>Конденсация альдегидов и кетонов с малоновым эфиром и другими соединениями с активной метиленовой группой.</p> <p>Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов, реагенты восстановления; восстановление С=О группы до СН<sub>2</sub>-группы: реакции Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Окисление альдегидов, реагенты окисления. Диспропорционирование альдегидов по Каннищаро (прямая и перекрестная реакции)</p> <p><math>\alpha</math>, <math>\beta</math>-Непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения литийорганических соединений, триалкилборанов, диалкил- и диарилкупратов, аминов, цианистого водорода, галогеноводородов.</p> <p>Восстановление <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>-непредельных карбонильных соединений.</p>
9.	Карбоновые кислоты и их производные	<p>Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе Металлоорганических соединений; синтезы на основе малонового и ацетоуксусного эфиров. Получение муравьиной кислоты и уксусной кислот.</p> <p>Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от индуктивных эффектов заместителей, от характера и положения заместителей в алкильной цепи и бензольном ядре. Галогенирование кислот по Гелю-Фольгарду-Зелинскому. Пиролитическая кетонизация, электролиз солей карбоновых кислот по Кольбе, декарбоксилирование по Хундликеру.</p> <p>Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида, оксалилхлорида, бензоилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин, Металлоорганические соединения). Восстановление до альдегидов по Розенмунду и комплексными гидридами металлов. Взаимодействие диазометана с галогенангидридами карбоновых кислот (реакция Арндта-Эйстера)</p> <p>Ангидриды. Методы получения: дегидратация кислот с помощью Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> и фталевого ангидрида алкилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами</p> <p>Реакции ангидридов кислот с нуклеофилами. Реакция Перкина.</p> <p>Кетен. Получение и свойства.</p> <p>Сложные эфиры. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алколюлятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов, реакции кислот с диазометаном, алколюлиз нитрилов. Методы синтеза циклических сложных эфиров - лактонов. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, переэтерификация; взаимодействие с магниевыми и литийорганическими соединениями, восстановление до спиртов и альдегидов комплексными гидридами металлов; сложноэфирная (Л. Кляйзен) и ацилоиновая конденсации.</p> <p>Ацетоуксусный эфир и его использование в синтезе.</p> <p>Амиды. Строение карбамоильной группы. Методы получения: ацилирование аммиака и аминов, пиролиз карбоксилатов аммония, гидролиз нитрилов, перегруппировка оксимов по Бекману. Синтез циклических амидов - лактамов. Свойства: гидролиз, восстановление до аминов, дегидратация амидов.</p> <p>Двухосновные кислоты Методы синтеза: окислительное расщепление циклоолефинов и циклических кетонов, окисление полиалкилбензолов. Главные представители: щавелевая кислота, диэтилоксалат в сложноэфирной конденсации. Малоновая кислота: синтезы с малоновым эфиром, реакция Михаэля, конденсации с альдегидами (Кнёвенагель). Янтарная кислота, ее ангидрид, имид, N-бромсукцинимид. Адипиновая кислота. Конденсация Дикмана. Ацилоиновая конденсация эфиров дикарбоновых кислот как метод синтеза средних и макроциклов,</p> <p>Фталевая и терефталевая кислоты, промышленные методы получения. Фталевый ангидрид, фталимид и его использование в синтезе.</p> <p><math>\alpha</math>,<math>\beta</math>-Непредельные кислоты. Методы синтеза: дегидратация <math>\beta</math>-оксикислот, реакция Кнёвенагеля, реакция Виттига, реакция Перкина, синтез коричных кислот.</p> <p>Реакции присоединения по двойной С=C связи.</p>

10.	Азотсодержащие производные углеводов	<p><b>Нитросоединения.</b> Нитроалканы. Методы синтеза из алкилгалогенидов (амбидентный характер нитрит-иона), нитрование алканов по Коновалову. Строение нитрогруппы. Свойства нитроалканов: кислотность и таутомерия нитроалканов, реакции нитроалканов с азотистой кислотой, галогенами, конденсация с карбонильными соединениями, восстановления в амины.</p> <p>Ароматические нитросоединения. Восстановление нитроаренов в кислой и щелочной среде. Промежуточные продукты восстановления нитрогруппы (нитрозосоединения, арилгидроксиламины, азокси-, азо- и гидразосоединения). Бензидиновая перегруппировка. Восстановление одной нитрогруппы в полинитроаренах. Образование комплексов с переносом заряда.</p> <p><b>Амины.</b> Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения: алкилирование аммиака и аминов по Гофману, фталимида калия (Габриэль), восстановление азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, нитросоединений, алкилазидов. Перегруппировка Гофмана. Восстановительное аминирование карбонильных соединений.</p> <p>Строение аминов, химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Алкилирование и ацилирование аминов. Термическое разложение гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману. Идентификация и разделение первичных, вторичных и третичных аминов с помощью бензолсульфохлаорида (проба Хинсберга).</p> <p>Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Окисление и Галогенирование аминов. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре ароматических аминов, защита аминогруппы.</p> <p><b>Диазосоединения.</b> Общие представления об алифатических диазосоединениях. Диазометан.</p> <p>Ароматические диазосоединения. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Условия диазотирования в зависимости от строения амина. Механизм, природа нитрозирующего агента. Строение и устойчивость солей диазония. Кислотно-основные равновесия с участием катиона арендиазония. Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на гидроксил-, галоген-, циан-, нитрогруппу и водород. Реакции арилирования ароматических соединений солями арендиазония (Гомберг).</p> <p>Реакции диазосоединений без выделения азота: восстановление до арилгидразинов, азосочетание. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Азо- и диазосоставляющие, условие сочетания с аминами и фенолами. Азокрасители.</p>
11.	Гетероциклические соединения	<p>Классификация гетероциклов. Номенклатура.</p> <p>Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, тиофен, пиррол. Синтез из 1,4-дикарбонильных соединений (Пааль-Кнорр), синтез пирролов по Кнорру, взаимные переходы (реакция Юрьева). Ароматичность. Молекулярные <math>\pi</math>-орбитали пятичленных ароматических гетероциклов с одним гетероатомом. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, формилирование, ацилирование. Ориентация электрофильного замещения. Реакции, характеризующие фуран как диен.</p> <p>Индол. Синтез производных индола из фенилгидразина и кетонов (Фишер). Реакции электрофильного замещения в пиррольном кольце индола: нитрование, форматирование, Галогенирование,</p> <p>Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин, хинолин и изохинолин. Синтез хинолина и замещенных хинолинов из анилинов по Скраупу и Дебнеру-Миллеру. Ароматичность пиридина, молекулярные <math>\pi</math>-орбитали пиридина. Пиридин и хинолин как основания. Реакции пиридина и хинолина с алкилгалогенидами. Окисление и восстановление пиридина и хинолина. Реакции электрофильного замещения в пиридине и хинолине: нитрование, сульфирование, Галогенирование. N-Оксид пиридина и хинолина и их использование в реакции нитрования. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине и хинолине в реакциях с амидом натрия (Чичибабин) и фениллитием. Активация метильной группы в 2- и 4-метилпиридинах и хинолинах. 2-Метилпиридины и хинолины как метиленовые компоненты в конденсациях с альдегидами.</p>

12.	Элементы биохимии	<p><b>Аминокислоты, пептиды и белки.</b> Номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Хиральность аминокислот, образующих протеины. Кислотно-основные свойства, амфотерность аминокислот. Изoeлектрическая точка. Синтезы <math>\alpha</math>-аминокислот и разделение рацемических форм.</p> <p>Свойства аминокислот: по аминогруппе, карбоксилу, окисление аминокислот.</p> <p>Номенклатура пептидов. Основные принципы синтеза полипептидов; защита аминогруппы и активация карбоксильной группы. Твердофазный синтез пептидов. Общие принципы определения строения пептидов и белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Понятие о ферментах и ферментативном катализе.</p> <p><b>Углеводы.</b> Моносахариды и полисахариды. Классификация и стереохимия моносахаридов. Альдозы (альдотреозы, альдопентозы, альдогексозы) и кетозы. Стереохимия альдоз и кетоз в проекциях Фишера. Циклические полуацетали альдогексоз – глюкопиранозы и глюкофуранозы. <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-Аномеры. Формулы Хеуорса для аномерных моносахаридов. Таутомерия циклических и открытых форм в растворах моносахаридов, мутаротация глюкозы. Реакции моносахаридов. Получение гликозидов, как особой формы циклических ацеталей. Синтез простых и сложных эфиров моносахаридов. Окисление альдоз до альдоновых кислот, лактонизация альдоновых кислот. Исчерпывающее окисление моносахаридов йодной кислотой.</p> <p>Дисахариды (биозы): мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды - целлюлоза и крахмал.</p> <p>Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Первичная структура ДНК и РНК. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК. Биологическая функция ДНК. Виды РНК и ее роль в синтезе белка.</p>
-----	-------------------	--











## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Номенклатура и изомерия органических соединений	2
2.	1	Общие вопросы теории химического строения органических соединений	2
3.	2	Алканы	2
4.	1	Оптическая изомерия	2
5.	2	Алкены	4
6.	2	Алкины	2
7.	2	Алкадиены	2
8.	3	Алициклические соединения	2
9.	3	Ароматичность. Арены	2
10.	3	Теория ориентации в реакциях электрофильного замещения	2
11.	3	Полициклические ароматические углеводороды	2
12.	4	Галогенопроизводные алифатических углеводородов	6
13.	4	Галогенарены	4
14.	5	Металлорганические соединения	2
15.	6	Спирты	2
16.	7	Простые эфиры. Эпоксисоединения	2
17.	6	Фенолы	2
18.	8	Карбонильные соединения	6
19.	9	Карбоновые кислоты и их производные	4
20.	10	Нитросоединения	2
21.	10	Амины	4
22.	10	Диазосоединения	2
23.	11	Пятичленные гетероциклические соединения	2
24.	11	Шестичленные гетероциклические соединения	2
25.	12	Аминокислоты. Пептиды. Белки	2
26.	12	Углеводы	2

### 7.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Органическая химия», позволяет освоить технику лабораторных работ и методы синтеза, очистки и идентификации органических соединений.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1	Методы очистки органических соединений	72
2.	3	Синтез циклогексена	2
3.	3,10	Синтез нитробензола, синтез м-нитробензойной кислоты, синтез α-нитронафталина, синтез β-нафталинсульфокислоты	8
4.	4	Синтез бромистого этила или бутила	4
5.	5	Синтез бензойной кислоты	4
6.	9	Синтез этилацетата	4
7.	7	Синтез ди-н-бутилового эфира	4
8.	8	Синтез ацетона, синтез оксима ацетона, синтез основания Шиффа, синтез дибензальацетона, синтез иодоформа	10
9.	8,9	Синтез бензойной кислоты, синтез фталимида, синтез фенолфталеина	10
10.	10	Синтез нитрометана, синтез п-нитроацетанилида	6
11.	10	Синтез ацетанилида, синтез п-нитроанилина, синтез анилина, синтез сульфаниловой кислоты	8
12.	10	Синтез диазоаминобензола, синтез иодбензола, синтез β-нафтолоранжа, синтез п-нитроанилинового красного	8
13.	11	Определение гетероциклического кислорода	4
	Всего		144

### 7.3. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.
Курсовой проект (работа)	1. Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду

	2. Оксид этилена и синтезы на его основе 3. Малоновый эфир и синтезы на его основе 4. Н.Д. Зелинский и его работы в области органической химии 5. Теория резонанса и ее использование в органической химии 6. Аминокислоты и их значение для жизнедеятельности живых организмов 7. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду 8. Диазосоединения и синтезы на их основе 9. А.Е. Фаворский и его работы в области органической химии 10. Шестичленные ароматические гетероциклические соединения 11. Реакции радикального замещения в алифатическом ряду 12. Ацетоуксусный эфир и синтезы на его основе 13. Спектральные методы в органической химии 14. Индол. Строение, химические свойства, области применения производных 15. Противоопухолевые лекарственные средства. Классификация, применение и синтез 16. Лекарственные препараты на основе соединений фенольного ряда 17. Сырьевые источники органических веществ и способы их переработки 18. Реакции электрофильного присоединения в алифатическом ряду 19. Углеводы и их значение для жизнедеятельности живых организмов 20. Реакции нуклеофильного присоединения 21. Полициклические ароматические углеводороды с конденсированными кольцами 22. Полициклические ароматические углеводороды с изолированными кольцами 23. Антимикробные лекарственные средства. Классификация, применение и синтез 24. Антибиотики. История открытия, классификация и производство 25. А.М. Бутлеров и его работы в области органической химии 26. Психотропные лекарственные средства. Классификация, применение и синтез 27. Пятичленные ароматические гетероциклические соединения 28. В. Гриньяр и его работы в области органической химии 29. Реакции нуклеофильного замещения в алифатическом ряду 30. Противотуберкулезные лекарственные средства. Классификация, применение и синтез
--	---

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (3 и 4 семестры) и лабораторного практикума (3 и 4 семестры) по дисциплине.
- выполнение курсовой работы

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием

учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Курсовая работа оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Курсовая работа**

Курсовая работа – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, включающая три части: реферат, задачи и литературный синтез.

Реферат предполагает анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса, или посвящен описанию получения и применения определенных химико-фармацевтических средств.

Курсовая работа имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, самостоятельность при решении задач и описании литературного синтеза, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита курсовой работы.

Оценивание курсовой работы осуществляет преподаватель.

Тема курсовой работы определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области органической химии и органического синтеза.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и

задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент в течение двух семестров должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не представляет, что и как он будет делать.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента,



код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

6. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) теоретических знаний.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение». После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса органической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей

лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит перечень необходимых установок и реактивов, описание хода работы, контрольные вопросы для подготовки к защите работы.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь или листы формата А4 при оформлении на компьютере) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, уравнения основной и побочных реакций, механизм основной реакции, описание хода работы, таблицы расчета синтеза и свойств продуктов, схемы установок;

б) знание эксперимента в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не представляет, что и как он будет делать;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы установок выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. Оформление работы завершается расчетом выхода продукта.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи с указанием даты: преподавателя за «допуск» и «защита», лаборанта – за «выполнение».

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются теоретически (оформление протокола и защита).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

	Режим доступа	Обеспеченность
Травень, В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - Т.1. - 401 с., Т.2. - 550с., Т.3. - 391 с.	ЭБС. Лань: <a href="http://e.lanbook.com/book/84108">http://e.lanbook.com/book/84108</a> ; <a href="http://e.lanbook.com/book/84109">http://e.lanbook.com/book/84109</a> ; <a href="http://e.lanbook.com/book/84110">http://e.lanbook.com/book/84110</a> Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 от 26.09.2021г.	Да
Травень В.Ф. Органическая химия. – М.: Академкнига, 2004. –Т. I, II	Библиотека НИ РХТУ	Да
Веселовская Т.К., Мачинская И.В. и др. Вопросы и задачи по органической химии.-М.: Высшая школа, 1988.-255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

**б) дополнительная литература:**

	Режим доступа	Обеспеченность
Методические указания к выполнению лабораторного практикума по органической химии. Часть I. / Сост.: Г.Н. Петрова, Г.Ф.Лебедева, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2004 – 88 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656</a>	Да
Лабораторный практикум по органической химии. Часть II. / Сост.: Г.Ф.Лебедева, Г.Н. Петрова, С.А. Маклаков и др. – Новомосковск, 2007 –728 с.	Система поддержки учебных курсов «Moodle»: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=656</a>	Да
Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия.-М.:Мир, 1974.-1098с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии.-М.: Мир, 1974.-Т.I-842 с.; Т.II-888 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Терней А. Современная органическая химия.-М.: Мир,1974.-Т.I-670 с.; Т.II-615 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии.-М.: Химия, 1977.-319 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Травень В.Ф. Электронная структура и свойства органических молекул. М.: Химия, 1989.-384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Марч Дж. Органическая химия.-М.: Мир, 1987.-Т.I-381 с.; Т.II-502 с.; Т.III-459 с.; Т.IV-464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

**12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал органической химии ISSN 0514-7492

**12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)  
(дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Органическая химия*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория, аудитория для проведения занятий семинарского типа № 355, 460, Ул. Дружбы №8 корпус №5	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Лаборатория органической химии № 459, 465 Ул. Дружбы №8 корпус №5	Комплект учебного лабораторного оборудования и химической посуды, столы химические, шкафы вытяжные, мойки, приборы: су-шильный шкаф, термостаты, дистиллятор ДЭМ-20, весы электронные, прибор для определения температуры плавления, рефрактометр, установка для вакуумного фильтрования, ректификационная установка, установка для перегонки под вакуумом, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические ре-активы	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.386)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 2,6 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386) Принтер лазерный Сканер	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	приспособлено

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Acer 2,2 ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайт, жестким диском 160 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор BenQ “MX 503”

Экран Lumien Eco View

Сканер CanoScan 4400F

#### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Введение	Знает: - виды изомерии органических соединений; - основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений; - основные механизмы органических реакций; - основные источники информации и справочную литературу в области органической химии; - физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов; - органические реакции; методы синтеза органических соединений; - стандартные методы выделения и очистки органических соединений; - современную аппаратуру для проведения научных исследований; - графические редакторы химической направленности; - основные законы естественнонаучных дисциплин; - основные приемы обработки результатов экспериментов Умеет: - находить и использовать информацию для решения синтетических задач; - по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства; - осуществлять поиск информации с использованием сети интернет; - обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами; - синтезировать органические соединения по заданной методике; - проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять	<b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> - оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> - оценка за тесты - оценка за лабораторный практикум - оценка результатов контрольной работы. <b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене

	<p>чистоту синтезируемого вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li><li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li><li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li><li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li></ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li><li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li><li>- знаниями об информационной безопасности;</li><li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li><li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li><li>- современной научной аппаратурой,</li><li>- навыками ведения химического эксперимента;</li><li>- навыками работы на компьютере;</li><li>- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.</li></ul>	
--	---	--

<p><b>Раздел 2.</b> Алифатические углеводороды</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> <li>- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольной работа.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
--	---	--



<p><b>Раздел 3.</b> Циклические углеводороды</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
--	--	--

<p><b>Раздел 4.</b> Галогенопроизводные углеводов</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p><b>Раздел 5.</b> Металлорганические соединения</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p><b>Раздел 6.</b> Гидроксипроизводные углеводородов</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p><b>Раздел 7.</b> Простые эфиры</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p><b>Раздел 8.</b> Альдегиды и кетоны</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
--	--	--

<p><b>Раздел 9.</b> Карбоновые кислоты и их производные</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p><b>Раздел 10.</b> Азотсодержащие производные углеводов</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--



<p><b>Раздел 11.</b> Гетероциклические соединения</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
---	--	--

<p><b>Раздел 12.</b> Элементы биохимии</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды изомерии органических соединений;</li> <li>- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;</li> <li>- основные механизмы органических реакций;</li> <li>- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;</li> <li>- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;</li> <li>- органические реакции; методы синтеза органических соединений;</li> <li>- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;</li> <li>- современную аппаратуру для проведения научных исследований;</li> <li>- графические редакторы химической направленности;</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- основные приемы обработки результатов экспериментов</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;</li> <li>- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;</li> <li>- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;</li> <li>- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;</li> <li>- синтезировать органические соединения по заданной методике;</li> <li>- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;</li> <li>- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;</li> <li>- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;</li> <li>- интерпретировать результаты химических экспериментов;</li> <li>- составлять отчет о выполненном синтезе.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами расчета свойств веществ и материалов;</li> <li>- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;</li> <li>- знаниями об информационной безопасности;</li> <li>- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;</li> <li>- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);</li> <li>- современной научной аппаратурой,</li> <li>- навыками ведения химического эксперимента;</li> <li>- навыками работы на компьютере;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
--	--	---

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**

***Б1.О.14 - Органическая химия***

**1. Общая трудоемкость:** 18 з.е. / 648 ак. час. Формы промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ООП Б1.О.14. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Неорганическая химия.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Органическая химия» является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области органической химии

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний о химических свойствах различных классов органических соединений,
- овладение основными методами эксперимента в органической химии,
- приобретение навыков применения теоретических законов к решению практических задач химической технологии.

**4. Содержание дисциплины**

**Модуль 1. Введение**

**Модуль 2. Алифатические углеводороды (алканы, алкены, алкины, алкадиены)**

**Модуль 3. Циклические углеводороды (алициклические соединения, арены, реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду, полициклические ароматические углеводороды)**

**Модуль 4. Галогенопроизводные углеводородов**

**Модуль 5. Металлорганические соединения**

**Модуль 6. Гидроксипроизводные углеводородов (спирты, фенолы)**

**Модуль 7. Простые эфиры**

**Модуль 8. Альдегиды и кетоны**

**Модуль 9. Карбоновые кислоты и их производные**

**Модуль 10. Азотсодержащие производные углеводородов**

**Модуль 11. Гетероциклические соединения**

**Модуль 12. Элементы биохимии**

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<p><b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов  <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии  <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>
<p><b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности  <b>ОПК-2.2.</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик  <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе  <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p><b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>
<p><b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности  <b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>
<p><b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p>

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- знать виды изомерии органических соединений;
- основные теоретические закономерности органической химии, строение молекул основных классов органических соединений;
- основные механизмы органических реакций;
- основные источники информации и справочную литературу в области органической химии;
- физико-химические свойства и токсикологические характеристики применяемых в лаборатории химических материалов;
- органические реакции; методы синтеза органических соединений;
- стандартные методы выделения и очистки органических соединений;
- современную аппаратуру для проведения научных исследований;
- графические редакторы химической направленности
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные приемы обработки результатов экспериментов

***Уметь:***

- находить и использовать информацию для решения синтетических задач;
- по структуре органического соединения предсказать его ключевые химические свойства;
- осуществлять поиск информации с использованием сети интернет;
- обращаться с применяемыми в лаборатории химическими веществами;
- синтезировать органические соединения по заданной методике;
- проводить качественный и количественный анализ органического соединения, определять чистоту синтезируемого вещества;
- использовать компьютерные программы для решения задач химической направленности;
- планировать эксперименты и обрабатывать их результаты;
- интерпретировать результаты химических экспериментов;
- составлять отчет о выполненном синтезе.

***Владеть:***

- приемами расчета свойств веществ и материалов;
- знаниями о связи строения органических соединений с реакционной способностью;
- знаниями об информационной безопасности;
- знаниями о безопасных правилах работы в лаборатории органического синтеза;
- основными приемами проведения органических реакций (выбор необходимого оборудования, сборка установки);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения химического эксперимента;
- навыками работы на компьютере;
- современными компьютерными средствами для подготовки презентаций.

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестры 3, 4

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			3		4	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	18	648	9	324	9	324
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	11,1	400,6	6,1	219,3	5	181,3
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	6	216	3,5	126	2,5	90
Лекции	3,9	142	2	72	1,9	70
в том числе в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПЗ)	2	72	1	36	1	36
в том числе в форме практической подготовки	2	72	1	36	1	36
Лабораторные работы (ЛР)	4	144	2,5	90	1,5	54
в том числе в форме практической подготовки	4	144	2,5	90	1,5	54
Индивидуальная работа	1,1	40	0,55	20	0,55	20
<b>Самостоятельная работа</b>	4,87	175,3	1,91	68,65	2,96	106,65
Курсовой работа	1	36			1	36
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>						
Подготовка к тестированию		47		23		24
Подготовка к лабораторным занятиям		47		23		24
Подготовка к контрольным пунктам		45,3		22,65		22,65
<b>Формы контроля:</b>			Зачет, экзамен		Зачет, экзамен	
Контактная работа - промежуточная аттестация		1,3		0,65		0,65
Подготовка к экзамену.		71,4		35,7		35,7

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.



## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков в применении современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение прочных знаний и практических навыков в области современных информационных технологий;
- получение представления об основных терминах и понятиях современных информационных технологий и систем;
- овладение практическими навыками использования современных информационных и информационно-коммуникационных технологий.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.10.01 Основы информационных технологий** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы. Изучение дисциплины «основы информационных технологий» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ООП: «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности», «Экономика», «Менеджмент и маркетинг в фармации».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-5.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-5.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-5.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-5.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

***Уметь:***

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

***Владеть:***

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 87,3 час., из них: лекционные 18 час., лабораторные – 34 час., практические – 34 час. Самостоятельная работа студента 21 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>		
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	2,425	<b>87,3</b>		
Лекции	0,5	18		
Практические занятия (ПЗ)	0,944	34	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,25	9
<b>Самостоятельная работа</b>	0,583	<b>21</b>		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,083	3		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,25	9		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,25	9		
<b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>				
<b>Экзамен</b>	0,992	<b>35,7</b>		
Контактная работа - промежуточная аттестация (конс)	0,167	1		
Подготовка к экзамену.(кат)	0,008	0,3		

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
	<b>Раздел 1. Основные положения информационных технологий (ИТ)</b>	<b>9</b>		<b>4</b>		<b>2</b>				<b>3</b>
1.1	Информатизация и информационное общество	1,25		0,5		0,25				0,5
1.2	Понятие об информационных технологиях (ИТ)	1,25		0,5		0,25				0,5
1.3	Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ	1,25		0,5		0,25				0,5
1.4	Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ	2		1		0,5				0,5
1.5	Структура ИТ	1,25		0,5		0,25				0,5
1.6	Понятие об информатике	1		0,5		0,25				0,25
1.7	Информационные процессы	1		0,5		0,25				0,25
	<b>Раздел 2. Технические средства реализации ИТ</b>	<b>11</b>		<b>2</b>		<b>4</b>		<b>2</b>		<b>3</b>
2.1	Компьютер как техническое средство реализации ИТ. Классификация ЭВМ	1,25		0,5		0,5				0,25

2.2	Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя	1,25		0,5		0,5				0,25
2.3	Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем.	1,25		0,5		0,5				0,25
2.4	Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК	3,25		0,5		0,5		2		0,25
2.5	Основы математической логики	4				2				2
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Программные средства ИТ</b>	<b>11</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
3.1	Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта	0,75		0,25						0,5
3.2	Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера	0,75		0,25						0,5
3.3	Системное программное обеспечение (базовое, сервисное, тестовое)	4		0,5		1	1	2	1	0,5
3.4	Операционные системы, их классификация и назначение	4		0,5		1	1	2	1	0,5
3.5	3.5 Инструментарий технологии программирования	0,75		0,25						0,5
3.6	3.6 Прикладное программное обеспечение	0,75		0,25						0,5
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. ИТ конечного пользователя</b>	<b>62</b>		<b>6</b>		<b>22</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
4.1	Пользовательский интерфейс и его виды	1,5		0,5						1
4.2	4.2 Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ)	1,5		0,5						1

4.3	4.3 Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа)	57,5		4,5		22	7	28	7	3
4.4	4.4 Интегрированные системы математических расчетов	1,5		0,5						1
5.	<b>Раздел 5. Сетевые ИТ</b>	<b>7</b>		<b>2</b>		<b>2</b>				<b>3</b>
5.1	Компьютерная сеть: определение, классификация	2,5		1		0,5				1
5.2	Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей	2,5		0,5		1				1
5.3	5.3 Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет	2		0,5		0,5				1
6.	<b>Раздел 6. ИТ защиты информации</b>	<b>7</b>		<b>2</b>		<b>2</b>				<b>3</b>
6.1	Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ	2		0,5		0,5				1
6.2	Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды	1,5		0,5		0,5				0,5
6.3	Основные меры и способы защиты информации в ИТ	1		0,25		0,25				0,5
6.4	Понятие и виды вредоносных программ	1		0,25		0,25				0,5
6.5	Антивирусное программное обеспечение	1,5		0,5		0,5				0,5
	<b>ИТОГО</b>	<b>107</b>		<b>18</b>		<b>34</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>21</b>
	<b>Экзамен</b>	<b>37</b>								
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>		<b>18</b>		<b>34</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>21</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Основные положения информационных технологий (ИТ)

1.1 Информатизация и информационное общество.

1.2 Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ.

1.3 Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ.

1.4 Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ.

1.5 Структура ИТ.

1.6 Понятие об информатике.

1.7 Информационные процессы.

### Раздел 2. Технические средства реализации ИТ

- 2.1. Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ.
- 2.2 Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя.
- 2.3 Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем.
- 2.4 Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК.
- Основные эксплуатационные характеристики ПК.
- 2.5 Основы математической логики.

### Раздел 3. Программные средства ИТ

- 3.1 Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта.
- 3.2 Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера.
- 3.3 Системное программное обеспечение (базовое, сервисное, тестовое).
- 3.4 Операционные системы, их классификация и назначение.
- 3.5 Инструментарий технологии программирования.
- 3.6 Прикладное программное обеспечение.

### Раздел 4. ИТ конечного пользователя

- 4.1 Пользовательский интерфейс и его виды.
- 4.2 Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ).
- 4.3 Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа).
- 4.4 Интегрированные системы математических расчетов.

### Раздел 5. Сетевые ИТ

- 5.1 Компьютерная сеть: определение, классификация.
- 5.2 Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей.
- 5.3 Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.

### Раздел 6. ИТ защиты информации

- 6.1 Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ.
- 6.2 Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды.
- 6.3 Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях.
- 6.4 Понятие и виды вредоносных программ.
- 6.5 Антивирусное программное обеспечение.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);	+	+	+	+	+	+
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.	+	+	+	+	+	+
	Уметь:						

1	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	+	+	+	+	+	+
2	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.	+	+	+	+	+	+
Владеть:							
1	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;	+	+		+	+	+
2	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты
2	ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов ОПК-5.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы ОПК-5.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства в том числе отечественного производства для

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Кодирование информации	2
2.	Раздел 2	Технические средства реализации информационных процессов	2

3.	Раздел 2	Основы математической логики	2
4.	Раздел 3	Архивация данных	2
5.	Раздел 4	Освоение приемов работы с текстовым процессором	4
6.	Раздел 4	Освоение приемов работы с табличным процессором	2
7.	Раздел 4	Использование встроенных функций для решения задач в среде табличного процессора	2
8.	Раздел 4	Консолидация данных средствами табличного процессора	2
9.	Раздел 4	Создание и использование сводных таблиц в среде табличного процессора	2
10.	Раздел 4	Работа со списками в среде табличного процессора	2
11.	Раздел 4	Регрессионный анализ в среде табличного процессора	4
12.	Раздел 4	СУБД	4
13.	Раздел 5	Компьютерные сети	2
14.	Раздел 6	Защита информации	2

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Основы информационных технологий»**, позволяет освоить методы работы в среде операционной системы, создания и оформления текстовых документов, приёмы работы в среде табличных процессоров и СУБД, приемы создания электронных презентаций.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Разделы 2,3	Освоение приемов работы в среде операционной системы	4
2	Разделы 2-4	Создание комплексных многостраничных документов средствами текстового процессора	8
3	Раздел 2-4	Создание электронных таблиц в среде табличного процессора	8
4	Раздел 2-4	Создание презентаций	6
5	Раздел 2-4	Создание и использование базы данных средствами СУБД	8

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.



## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
  2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
  3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
  4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
  5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
  2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
  3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.7. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. —	ЭБС Юрайт. Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/468473">https://urait.ru/bcode/468473</a> (дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.	Да
Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8.	ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/167404">https://e.lanbook.com/book/167404</a> (дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.	Да
Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 482 с.	ЭБС Юрайт. Режим доступа: URL: <a href="https://urait.ru/bcode/412540">https://urait.ru/bcode/412540</a> (дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014	Да

	001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.	
--	--	--

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Румянцева, Е. Л. Информационные технологии: учеб. пособ. / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь; ред. Л. Г. Гагарина. - М.: Форум ; М. : ИНФРА-М, 2009. - 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Информатика [Текст]: учебник / Н. В. Макарова [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Финансы и статистика, 2009.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы информационных технологий*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран). Принтер	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### **13.2. Программное обеспечение**

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи е5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vсро=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи е5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр 1

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Основные положения информационных технологий ИТ</p>	<p>Знает: – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</p> <p>Умеет: – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p>Владет: – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными; – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за контрольную работу Оценка при тестировании</p>



<p><b>Раздел 2.</b> Технические средства реализации ИТ</p>	<p>Знает: – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. Умеет: – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения. Владеет: – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными; – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Программные средства ИТ</p>	<p>Знает: – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. Умеет: – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

	<p>интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</p> <p>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	
<p><b>Раздел 4.</b> ИТ конечного пользователя</p>	<p>Знает:</p> <p>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</p> <p>– 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>Умеет:</p> <p>– 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>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p>Владеет:</p> <p>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</p> <p>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

<p><b>Раздел 5.</b> Сетевые ИТ</p>	<p><i>Знает:</i> - современное состояние и тенденции развития информационных технологий - основные методы, способы и средства получения хранения и переработки информации <i>Умеет:</i> - применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля <i>Владеет:</i> - навыками работы с текстовыми и табличными процессорами, пакетами инженерных вычислений, базами данных</p>	<p>Оценка при тестировании</p>
<p><b>Раздел 6.</b> ИТ защиты информации</p>	<p><i>Знает:</i> - современное состояние и тенденции развития информационных технологий - основные методы, способы и средства получения хранения и переработки информации <i>Умеет:</i> - применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля <i>Владеет:</i> - навыками работы с текстовыми и табличными процессорами, пакетами инженерных вычислений, базами данных</p>	<p>Оценка при тестировании</p>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы информационных технологий**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается в 1 семестре, на 1 курсе.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина (Б1.О.10.01) реализуется в рамках обязательной части ОПОП блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы. Изучение дисциплины «основы информационных технологий» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ООП: «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности», «Экономика», «Менеджмент и маркетинг в фармации».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью** освоения учебной дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков в применении современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение прочных знаний и практических навыков в области современных информационных технологий;
- получение представления об основных терминах и понятиях современных информационных технологий и систем;
- овладение практическими навыками использования современных информационных и информационно-коммуникационных технологий.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИТ**

Информатизация и информационное общество. Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ. Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ. Свойства ИТ. Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ. Структура ИТ. Понятие об информатике. Информационные процессы.

**Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИТ**

Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ. Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя. Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем. Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК. Основы математической логики.

**Раздел 3. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИТ**

Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта. Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера. Системное программное обеспечение: базовое программное обеспечение, операционные системы, служебные программы. Базовое программное обеспечение, его состав. Операционные системы, их классификация и назначение. Инструментарий технологии программирования. Прикладное программное обеспечение.

**Раздел 4. ИТ КОНЕЧНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

Пользовательский интерфейс и его виды. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ). Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа). Интегрированные системы математических расчетов.

**Раздел 5. СЕТЕВЫЕ ИТ**

Компьютерная сеть: определение, классификация. Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей. Эталонная модель OSI. Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.

## Раздел 6. ИТ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды. Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях. Понятие и виды вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов ОПК-5.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы ОПК-5.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-5.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности) ОПК-5.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и

		интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности
--	--	---

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 1*

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>144</b>		
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,425</b>	<b>87,3</b>		
Лекции	0,5	18		
Практические занятия (ПЗ)	0,944	34	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,25	9
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,583</b>	<b>21</b>		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,083	3		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,25	9		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,25	9		
<b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>				
<b>Экзамен</b>	0,992	<b>35,7</b>		
Контактная работа - промежуточная аттестация (кат)	0,167	1		
Подготовка к экзамену (конс)	0,008	0,3		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии



НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обучение основным методам получения и исследования химических веществ и реакций, способности к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации, навыкам представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об организационных и технических сторонах исследовательской работы и основных правилах техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- владение методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов;
- приобретение и формирование навыков основных методов теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.01 Основы исследовательской работы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Неорганическая химия, Физика, Математика

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Профессиональные компетенции (ПК) 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 тип задач</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4.</b> Знает методы проведения экспериментов и	ПС:40.011 Обобщение опыта работы

			наблюдений, обобщения и обработки информации <b>ПК-1.5.</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	
		<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК-2.1.</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК-2.2</b> Знает методы анализа научно-технической информации <b>ПК-2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК-2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;
- основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;
- основные нормы техники безопасности при проведении химического эксперимента в лабораторных и технологических условиях;
- методы безопасного обращения с химическими реактивами с учетом их физических и химических свойств;
- общие приемы при выделении, очистке и анализе химических соединений;
- важнейшие методы исследования структуры и свойств неорганических веществ;
- методы литературного поиска и способы хранения собранной информации;
- правила и нормы оформления текстовых документов;

**Уметь:**

- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;
- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- работать с основной химической аппаратурой при проведении химических анализов;
- проводить анализ физико-химических свойств простых и сложных веществ;
- производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации, определением стехиометрии химических реакций, титриметрическим анализом и т.п.;
- обрабатывать научную и научно-техническую информацию;

**Владеть:**

- системой основных химических понятий;
- основными методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов;
- навыками проведения химического эксперимента, основными методами анализа, использования современной аппаратуры;
- простейшими методами выделения и определения физико-химических констант веществ;

- навыками обращения с химическими реагентами с учетом их физических и химических свойств;
- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов, в т.ч. с помощью современных компьютерных технологий;
- производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента; формулировать выводы;
- применять знания о развитии химической науки при анализе полученных результатов;
- навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;
- техникой оформления результатов экспериментальных и теоретических работ, навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2,67</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,73</b>	<b>62,35</b>				
Лекции (Л)		18				
Практические занятия (ПЗ)		34		<b>0,94</b>	<b>34</b>	<b>1,26</b>
Индивидуальная работа (ИР)		10				
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>9,65</b>				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		9,65				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Индив. работа	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. занятия	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Организационные и технические стороны исследовательской работы. Работа со специальной литературой	22	10	6	-	3	-	10	10	3
2.	Основные методы очистки и анализа химических соединений.	30	16	8	-	3	-	16	16	3
3.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Оформление и представление результатов исследования.	19,65	8	4	-	4	-	8	8	3,65

4.	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,35								
5.	Всего	72	34	18	-	10	-	34	34	9,35

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Организационные и технические стороны исследовательской работы. Работа со специальной литературой	<p>Первоначальная постановка вопроса и его корректировка в ходе работы. Актуальность темы. Предварительные оценки (публикации по данной проблеме, теоретический и инженерный расчет), материальная база, точность, сроки, заинтересованные лица.</p> <p>Технические стороны исследовательской работы (рабочие записи, последовательность измерений, методы проверки эксперимента). Особенности исследовательской аппаратуры. Выбор исследовательской аппаратуры.</p> <p>Работа с текущей литературой. Методы литературного поиска (получение кратких справок, широкий литературный поиск). Хранение собранной информации (выписки, библиографические карточки, картотеки).</p>
2.	Основные методы очистки и анализа химических соединений.	<p>Общие приемы при выделении и очистке химических соединений методами фильтрования, перекристаллизации, перегонки, возгонки, экстракции. Основная лабораторная посуда и оборудование, применяемое при очистке веществ.</p> <p>Простейшие методы анализа и определения физических констант химических веществ. Основные понятия титриметрического анализа. Методы нейтрализации, оксидиметрии, комплексонометрии, осадительного титрования. Приемы прямого обратного, косвенного титрования.</p> <p>Лабораторная посуда и оборудование, применяемое при титриметрическом анализе. Определение температур плавления, кипения, показателя преломления, плотности жидкостей.</p> <p>Техника безопасности в химической лаборатории и оказание первой медицинской помощи.</p>
3.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Оформление и представление результатов исследования.	<p>Измерения и их погрешности. Числовые характеристики случайных распределений. Запись результатов измерений. Точность цифрового выражения данных. Округление цифровых данных, арифметические действия с приближенными или округленными числами. Округление справочных данных и констант.</p> <p>Правила корректной статистической обработки результатов количественных измерений. Вычисление среднего значения результата. Определение выборочной дисперсии по отклонениям от среднего. Определение относительного стандартного отклонения выборки. Некоторые принципы оценки пригодности результатов. Погрешности косвенных измерений.</p> <p>Приемы упорядочения данных. Техника построения графиков (координатные сетки, масштаб шкал, точки и кривые). Принципы извлечения максимальной информации из экспериментальных данных. Анализ данных.</p> <p>Представление результатов работы. Подготовка устного сообщения. Подготовка иллюстративного материала.</p> <p>Правила оформления текстовых документов (отчета, курсовой, дипломной работы, доклада, статьи).</p>

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1.	основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;	+	+	+
2.	основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;	+	+	+
3.	основные нормы техники безопасности при проведении химического эксперимента в лабораторных и технологических условиях;	+	+	+
4.	методы безопасного обращения с химическими реактивами с учетом их физических и химических свойств;	+	+	+
5.	общие приемы при выделении, очистке и анализе химических соединений;	+	+	+
6.	важнейшие методы исследования структуры и свойств неорганических веществ;	+	+	+
7.	методы литературного поиска и способы хранения собранной информации;	+	+	+
8.	правила и нормы оформления текстовых документов	+	+	+
	<b>Уметь:</b>			
1.	проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;	+	+	+
2.	выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;	+	+	+
3.	работать с основной химической аппаратурой при проведении химических анализов;	+	+	+
4.	проводить анализ физико-химических свойств простых и сложных веществ;	+	+	+
5.	производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации, определением стехиометрии химических реакций, титриметрическим анализом и т.п.;	+	+	+
6.	обрабатывать научную и научно-техническую информацию	+	+	+
	<b>Владеть:</b>			
1.	системой основных химических понятий;	+	+	+
2.	основными методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов;	+	+	+
3.	навыками проведения химического эксперимента, основными методами анализа, использования современной аппаратуры;	+	+	+
4.	простейшими методами выделения и определения физико-химических констант веществ;	+	+	+
5.	навыками обращения с химическими реагентами с учетом их физических и химических свойств;	+	+	+
6.	получать и обрабатывать результаты научных экспериментов, в т.ч. с помощью современных компьютерных технологий;	+	+	+
7.	производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента; формулировать выводы;	+	+	+
8.	применять знания о развитии химической науки при анализе полученных результатов;	+	+	+
9.	навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;	+	+	+
10.	техникой оформления результатов экспериментальных и теоретических работ, навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	<b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана	+	+	+
		<b>ПК-1.2.</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию	+	+	+
		<b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	+	+	+
		<b>ПК-1.4.</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	+	+	+
		<b>ПК-1.5.</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	+	+	+
2	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК-2.1.</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	+	+	+
		<b>ПК-2.2</b> Знает методы анализа научно-технической информации	+	+	+
		<b>ПК-2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	+	+	+
		<b>ПК-2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Работа со специальной научной литературой. Работа с текущей литературой. Методы литературного поиска (получение кратких справок, широкий литературный поиск). Хранение собранной информации (выписки, библиографические карточки, картотеки). Работа в библиотеке. Интернет-ресурсы.	10
2.	2	Общие приемы при выделении и очистке химических соединений. Основная лабораторная посуда и оборудование, применяемое при очистке веществ. Основные понятия титриметрического анализа. Методы титрования. Приемы титрования. Лабораторная посуда и оборудование. Техника безопасности в химической лаборатории и оказание первой медицинской помощи	16

3.	3	Статистическая обработка экспериментальных данных. Оформление и представление результатов исследования	8
----	---	--	---

## **8.2. Лабораторные занятия- не предусмотрены** **Примерная тематика рефератов – не предусмотрены**

### **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (8 семестр) и лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных

лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### 11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### 11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### 11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.



## 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока и выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума и размещается в системе поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение

работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторные работы, указанные в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета

погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии

социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Кукушкина В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): учеб. пособие/ В.В.Кукушкина. – М.: ИНФА-М, 2011. – 264 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Земляной К.Г., Павлова И.А. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента): учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы. Изд-во: Уральский федеральный университет. 2015. - 68 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/99010#book_name">https://e.lanbook.com/book/99010#book_name</a>	НЕТ

**б) дополнительная литература**

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Черновьянц М.С., Щербаков И.Н., Цыганков Е.М. и др. Систематические и случайные погрешности химического анализа: Уч.пособие для вузов / под ред. М.С.Черновьянц. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 157 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению: Стандарт организации. - РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015.-82 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

**12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

**12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

**13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Основы исследовательской работы**» проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория , аудитория для проведения практических занятий № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест <u>20</u>	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

**13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

**13.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.ontheforum.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.ontheforum.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.ontheforum.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.ontheforum.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Организационные и технические стороны исследовательской работы. Работа со специальной литературой</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;</li> <li>- основные нормы техники безопасности при проведении химического эксперимента в лабораторных и технологических условиях;</li> <li>- методы безопасного обращения с химическими реактивами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- методы литературного поиска и способы хранения собранной информации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;</li> <li>- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>- работать с основной химической аппаратурой при проведении химических анализов;</li> <li>- обрабатывать научную и научно-техническую информацию;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системой основных химических понятий;</li> <li>- основными методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов;</li> <li>- навыками проведения химического эксперимента, основными методами анализа, использования современной аппаратуры;</li> <li>- простейшими методами выделения и определения физико-химических констант веществ;</li> <li>- навыками обращения с химическими реагентами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации.</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за практическое занятие</li> <li>– оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций при получении зачета</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Основные методы очистки и анализа химических соединений.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;</li> <li>- основные нормы техники безопасности при проведении химического эксперимента в лабораторных и технологических условиях;</li> <li>- методы безопасного обращения с химическими реактивами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- общие приемы при выделении, очистке и анализе химических соединений</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;</li> <li>- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>- проводить анализ физико-химических свойств простых и сложных веществ;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за практическое занятие</li> <li>– оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций при получении зачета</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Владеть:</b></li> <li>- навыками проведения химического эксперимента, основными методами анализа, использования современной аппаратуры;</li> <li>- простейшими методами выделения и определения физико-химических констант веществ;</li> <li>- навыками обращения с химическими реагентами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов, в т.ч. с помощью современных компьютерных технологий;</li> <li>- техникой оформления результатов экспериментальных и теоретических работ</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> Статистическая обработка экспериментальных данных. Оформление и представление результатов исследования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы литературного поиска и способы хранения собранной информации;</li> <li>- правила и нормы оформления текстовых документов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации, определением стехиометрии химических реакций, титриметрическим анализом и т.п.;</li> <li>- обрабатывать научную и научно-техническую информацию;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов, в т.ч. с помощью современных компьютерных технологий;</li> <li>- производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента; формулировать выводы;</li> <li>- применять знания о развитии химической науки при анализе полученных результатов;</li> <li>- навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;</li> <li>- техникой оформления результатов экспериментальных и теоретических работ, навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за практическое занятие</li> <li>– оценка результатов контрольной работы.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций при получении зачета</p>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Б1.В.01 Основы исследовательской работы

1. **Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.В.01 Основы исследовательской работы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Неорганическая химия, Физика, Математика

#### 3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обучение основным методам получения и исследования химических веществ и реакций, способности к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации, навыкам представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об организационных и технических сторонах исследовательской работы и основных правилах техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- владение методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов;
- приобретение и формирование навыков основных методов теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений.

#### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Организационные и технические стороны исследовательской работы. Работа со специальной литературой	Первоначальная постановка вопроса и его корректировка в ходе работы. Актуальность темы. Предварительные оценки (публикации по данной проблеме, теоретический и инженерный расчет), материальная база, точность, сроки, заинтересованные лица. Технические стороны исследовательской работы (рабочие записи, последовательность измерений, методы проверки эксперимента). Особенности исследовательской аппаратуры. Выбор исследовательской аппаратуры. Работа с текущей литературой. Методы литературного поиска (получение кратких справок, широкий литературный поиск). Хранение собранной информации (выписки, библиографические карточки, картотеки).
2.	Основные методы очистки и анализа химических соединений.	Общие приемы при выделении и очистке химических соединений методами фильтрования, перекристаллизации, перегонки, возгонки, экстракции. Основная лабораторная посуда и оборудование, применяемое при очистке веществ. Простейшие методы анализа и определения физических констант химических веществ. Основные понятия титриметрического анализа. Методы нейтрализации, оксидиметрии, комплексонометрии, осадительного титрования. Приемы прямого обратного, косвенного титрования. Лабораторная посуда и оборудование, применяемое при титриметрическом анализе. Определение температур плавления, кипения, показателя преломления, плотности жидкостей. Техника безопасности в химической лаборатории и оказание первой медицинской помощи.
3.	Статистическая обработка экспериментальных данных. Оформление и представление результатов исследования.	Измерения и их погрешности. Числовые характеристики случайных распределений. Запись результатов измерений. Точность цифрового выражения данных. Округление цифровых данных, арифметические действия с приближенными или округленными числами. Округление справочных данных и констант. Правила корректной статистической обработки результатов количественных измерений. Вычисление среднего значения результата. Определение выборочной дисперсии по отклонениям от среднего. Определение относительного стандартного отклонения выборки. Некоторые принципы оценки пригодности результатов. Погрешности косвенных измерений.

		<p>Приемы упорядочения данных. Техника построения графиков (координатные сетки, масштаб шкал, точки и кривые). Принципы извлечения максимальной информации из экспериментальных данных. Анализ данных.</p> <p>Представление результатов работы. Подготовка устного сообщения. Подготовка иллюстративного материала.</p> <p>Правила оформления текстовых документов (отчета, курсовой, дипломной работы, доклада, статьи).</p>
--	--	---

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

#### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский тип задач</b>				
<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p>	<p>Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование</p>	<p><b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4.</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <b>ПК-1.5.</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>ПС:40.011 Обобщение опыта работы</p>
		<p><b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p><b>ПК-2.1.</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК-2.2</b> Знает методы анализа научно-технической информации <b>ПК-2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК-2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-</p>	

			исследовательских и проектно-конструкторских работ	
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;
- основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;
- основные нормы техники безопасности при проведении химического эксперимента в лабораторных и технологических условиях;
- методы безопасного обращения с химическими реактивами с учетом их физических и химических свойств;
- общие приемы при выделении, очистке и анализе химических соединений;
- важнейшие методы исследования структуры и свойств неорганических веществ;
- методы литературного поиска и способы хранения собранной информации;
- правила и нормы оформления текстовых документов;

**Уметь:**

- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;
- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- работать с основной химической аппаратурой при проведении химических анализов;
- проводить анализ физико-химических свойств простых и сложных веществ;
- производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации, определением стехиометрии химических реакций, титриметрическим анализом и т.п.;
- обрабатывать научную и научно-техническую информацию;

**Владеть:**

- системой основных химических понятий;
- основными методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов;
- навыками проведения химического эксперимента, основными методами анализа, использования современной аппаратуры;
- простейшими методами выделения и определения физико-химических констант веществ;
- навыками обращения с химическими реагентами с учетом их физических и химических свойств;
- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов, в т.ч. с помощью современных компьютерных технологий;
- производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента; формулировать выводы;
- применять знания о развитии химической науки при анализе полученных результатов;
- навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;
- техникой оформления результатов экспериментальных и теоретических работ, навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

### 5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>2,67</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,73</b>	<b>62,35</b>				
Лекции (Л)		18				
Практические занятия (ПЗ)		34		<b>0,94</b>	<b>34</b>	<b>1,26</b>
Индивидуальная работа (ИР)		10				
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>9,65</b>				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		9,65				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

### «Б1.В.01 Основы исследовательской работы»

основной образовательной программы

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и фармацевтической продукции

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является – формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций на основе изучения факторов, определяющих и влияющих на здоровье, методов оценки состояния здоровья, необходимых бакалавру в сфере образования для личностного роста и успешного решения профессиональных задач.

Задачи преподавания дисциплины :

- создать у студента представление о фундаментальном единстве естественных наук;
- иметь представление о человеке как биологическом виде; особенности физиологии; соматическом, психическом и социальном началах в природе человека; факторах здоровья и здорового образа жизни;
- получить необходимый объем знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга.
- формирование знаний в области основ медицинских знаний и здорового образа жизни;
- овладение необходимыми знаниями и приемами оказания первой медицинской - (неквалифицированной) помощи при неотложных состояниях и остро развивающихся заболеваниях;
- получение знаний о проблемах здоровья человека разных возрастных групп, о мерах и методах первичной и вторичной профилактики заболеваний;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **ФТД.01 Основы медицинских знаний** относится к Блоку ФТД. Факультативные дисциплины.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Биология с основами экологии, Органическая химия.

## 4. 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>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.</p>	<p>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, анализа продуктов химического синтеза).</p>	<p>ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,</p>
<p><b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b></p>				

<p>Проведение анализа химических веществ, зная природу и сущность явлений, процессов, химического сырья, материалов и готовой продукции. Осуществлять оценку результатов анализа, готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения химического и химико-технологического производства, анализа продуктов химического синтеза).</p>	<p>ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>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 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», », утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации</p>
---	--	---	--	--

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
- признаки наиболее распространённых заболеваний, неотложных состояний, инфекционных болезней;
- аспекты полового воспитания;
- правила оказания первой медицинской помощи;
- о гигиенических факторах, оказывающих существенное влияние на психическое, физическое и социальное развитие личности человека;
- основы лекарственной помощи;

***Уметь:***

- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;
- эффективно организовывать учебный процесс в соответствии с гигиеническими требованиями, уровнем функциональных возможностей организма человека, состоянием здоровья;
- использовать различные методики преподавания для построения и организации профессиональной деятельности;
- использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний при различных видах деятельности, оказания первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях;
- использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ.

***Владеть:***

- необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга
- приёмами первой медицинской помощи при переломах, вывихах, кровотечениях, обмороке, эпилептическом и истерическом припадках и др.
- культурой мышления, знать его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72	54			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1.44	52.35	38.88			
Лекции	0.94	34	25.38			
Практические занятия (ПЗ)	0.5	18	13.5			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа</b>	0.55	19.65	14.74			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0.19	7	5.13			
Реферат	0.14	5	3.78			
Подготовка к практическим занятиям	0.14	5	3.78			
Подготовка к контрольным пунктам	0.083	3	2.24			
<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>	0.0097	0.35	0.26			
<b>Форма контроля:</b>	<b>зачет</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	ак. часов							
			в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Человек. Болезнь и здоровье.	5		2		1		-		2
2.	Раздел 2. Экология и здоровье человека.	5		2		1		-		2
3.	Раздел 3. Здоровье и	6		3		1		-		2

	наследственность.								
4.	Раздел 4. Психическое здоровье.	6		3		1		-	2
5.	Раздел 5. Основные анализаторы человеческого организма.	8		4		2		-	2
6.	Раздел 6. Рациональное питание.	7.65		4		2		-	1.65
7.	Раздел 7. Неотложные состояния.	6		3		2		-	1
8.	Раздел 8. Физическое воспитание.	6		3		2		-	1
9.	Раздел 9. Вредные привычки.	8		4		2		-	2
10.	Раздел 10. Защита иммунитета.	6		2		2		-	2
11.	Раздел 11. Лекарственная терапия.	8		4		2		-	2
	Контактная работа промежуточная аттестация	0.35							
	<b>Итого</b>	<b>72</b>		<b>34</b>		<b>18</b>		-	<b>19.65</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### *Раздел 1. Человек. Болезнь и здоровье.*

Введение. Актуальность обучения предмету «Основы медицинских знаний». Основные понятия и определения дисциплины. Цель и задачи основ медицинских знаний и здорового образа жизни. Социальная медицина. Общее понятие о болезни. Здоровье и факторы, его определяющие. Компоненты здоровья. Факторы, определяющие здоровье и болезнь. Показатели индивидуального здоровья. Критерии оценки индивидуального здоровья.

### *Раздел 2. Экология и здоровье человека.*

Основные понятия и законы экологии человека. Экологический кризис. Варианты биологического действия загрязнителей окружающей среды. Организм и внешняя среда. Глобальные загрязнители объектов окружающей среды. Атмосферный воздух. Питательная вода и здоровье. Значение воды для человека. Химическое загрязнение воды. Биологическое загрязнение воды. Экология продуктов питания. Об экологической чистоте современных продуктов. Пищевые добавки. Климат и здоровье. Основные законодательные и нормативно-правовые документы в области экологии в России. Международные природоохранные экологические организации.

### ***Раздел 3. Здоровье и наследственность.***

Биологический потенциал здоровья. Наследственные или генетические болезни. Азбука генетики. Генетика человека. Хромосомные болезни. Наследственные болезни. Генная терапия. Клонирование. Биологическая и социальная компоненты. Медико-генетическое консультирование. Здоровье и концепция человека.

### ***Раздел 4. Психическое здоровье.***

Учение И.П. Павлова о двух сигнальных системах деятельности коры головного мозга. Физиология речи и речеобразования. Нарушение речи у детей. Мышление и речь. Определение памяти. Виды памяти. Механизмы памяти. Индивидуальные различия памяти. Запоминание. Воспроизведение. Психическое здоровье. Нервная система, высшая и низшая нервная деятельность. Компоненты эмоционального благополучия. Активность личности. Стресс и здоровье. Конфликты и здоровье.

### ***Раздел 5. Основные анализаторы человеческого организма.***

Понятие об анализаторах. Значение органов чувств. Общая схема строения анализаторов, их функции. Виды анализаторов: зрительный, слуховой, двигательный, вкусовой, обонятельный, кожный, их значение и возрастные особенности. Строение и функции зрительного анализатора. Понятие об адаптации, аккомодации. Бинокулярное зрение. Нарушение аккомодации. Дальтонизм. Слуховой анализатор, отделы. Ухо, части уха, строение, функции.

### ***Раздел 6. Рациональное питание.***

Обмен вещества и энергии в организме человека. Белки и их значение в питании. Жиры и их значение. Углеводы и их значение. Минеральные соли и их значение. Витамины и их значение, виды витаминов, понятие о гипо- и авитаминозах. Вода. Определение прихода и расхода веществ, основной обмен. Рабочая прибавка. Понятие рационального питания. Режим питания.

### ***Раздел 7. Неотложные состояния.***

Основные причины, признаки и течение неинфекционных заболеваний. Понятие о неотложных состояниях и травмах. Классификация травм.

### ***Раздел 8. Физическое воспитание.***

Влияние физических упражнений на развитие и состояние здоровья. Оптимальный двигательный режим как гигиеническая основа физического воспитания. Понятие «гипокинезии» и «гиперкинезии». Методы физического воспитания. Естественные факторы природы в системе физического воспитания. Физиологические основы закаливания водой, воздухом, солнцем.

### ***Раздел 9. Вредные привычки.***

Вредные привычки. Отсутствие вредных привычек. Психоактивные вещества. Эпидемиология, патогенез, клиника. Большой наркоманический синдром. Стадии развития наркорасстройств. Алкоголь. Особенности воздействия алкоголя на организм детей и подростков. Употребление табака.

### ***Раздел 10. Защита иммунитета.***

Характеристика патогенных микроорганизмов (классификация, свойства, устойчивость к воздействию факторов внешней среды). Эпидемический процесс, его основные факторы и закономерности. Механизмы неспецифической защиты от воздействий чужеродных веществ. Иммунитет, виды иммунитета.

### ***Раздел 11. Лекарственная терапия.***

Лекарственная терапия. Понятие о лекарствах. Дозы лекарственных препаратов. Лекарственные формы. Клиническая фармакология. Фармакодинамика. Фармакокинетика и ее этапы. Основные пути введения лекарственных средств. Поиск лекарственных средств. Этапы разработки новых лекарственных препаратов. Отрицательное действие лекарств. Фармакотерапия. Фармакологическое действие различных групп лекарственных препаратов.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Номер раздела										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<i>Знать:</i>											
1.	- правила оказания первой медицинской помощи;	+	+	+	+	+	+					
2.	– признаки наиболее распространённых заболеваний, неотложных состояний, инфекционных болезней;	+	+	+	+	+	+					
3.	- аспекты полового воспитания;	+	+	+								+
4.	- о гигиенических факторах, оказывающих существенное влияние на психическое, физическое и социальное развитие личности человека;				+							+
5.	- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	- основы лекарственной помощи;	+	+	+								+
	<i>Уметь</i>											
1.	- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	– работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	- эффективно организовывать учебный процесс в соответствии с гигиеническими требованиями, уровнем функциональных возможностей организма человека, состоянием здоровья;	+	+	+	+	+			+	+	+	+
4.	- использовать различные методики преподавания для построения и организации профессиональной деятельности;				+	+	+					
5.	- использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и	+	+	+				+	+	+	+	+



## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	3, 4, 5	Мышление как процесс. Особенности трудовой	2
2	1, 2	Гигиена и культура умственного труда	2
3	1, 2	Гигиена учебного процесса	2
4	9	Влияние злоупотребления психоактивными веществами	2
5	6, 8, 10, 11	Здоровый образ жизни	2
6	6, 8, 10	Правила питания	2
7	3, 7, 10, 11	Профилактика инфекционных заболеваний	2
8	3, 7, 11	Оказание первой медицинской помощи при различных	2
9	1, 3, 7, 8, 10, 11	Организация первой медицинской помощи в НИ РХТУ	2

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

#### Примерная тематика рефератов

1. Основные неинфекционные и инфекционные заболевания как медицинская проблема.
2. Основные симптомы при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.
3. Ишемическая болезнь сердца и формы ее проявления.
4. Инфаркт миокарда. Профилактика.
5. Острые и хронические заболевания желудка.
6. Причины, признаки, лечение и профилактика дисбактериозов.
7. Аллергические ринит и конъюнктивит.
8. Анафилактический шок. Причины возникновения, профилактика и первая медицинская помощь.
9. Заболевания верхних дыхательных путей и их осложнения.
10. Спид: пути передачи, клиника, профилактика.
11. Асептика. Антисептика. Понятие, методы, цели. Антисептические вещества
12. Злоупотребление алкоголем и алкоголизм.
13. Употребление наркотиков и одурманивающих веществ.
14. Здоровье и образование. Охрана здоровья детей дошкольного и школьного возраста
15. Профилактика нарушений осанки и зрения.
16. Психолого-педагогические основы психотерапии и ее методы.
17. Психологический климат, индивидуальная и школьная психогигиена.
18. Стимуляция интеллектуальной работоспособности учителя и учеников.
19. Понятие о стрессе. Общий адаптационный синдром.
20. Культура здоровья. Проблемы воспитания.
21. Биологические проблемы формирования здорового образа жизни.
22. Социальные проблемы формирования здорового образа жизни.
23. Закаливающее и оздоровительное воздействия холода на организм человека.
24. Оздоровительные программы активного долголетия.
25. Экстренная помощь при острых отравлениях.



26. Воздушно-капельные инфекции (корь, краснуха, скарлатина, паротит эпидемический): клиника, профилактика.
27. Неотложная помощь при ожоговом шоке, тепловом и солнечном ударах.
28. Острые респираторные заболевания, грипп: клиника, профилактика.
29. Первая помощь при утоплении, асфиксии, электротравме, поражении молнией.
30. Туберкулез (первичный и вторичный). Туберкулез органов дыхания. Особенности туберкулеза у детей. Лечение. Профилактика.
31. Приемы временной остановки кровотечений. Геморрагический шок.
32. Воздушно-капельные инфекции (ветряная оспа, полиомиелит): клиника, профилактика.
33. Оказание первой помощи при гипертоническом кризе и приступе стенокардии.
34. Желудочно-кишечные инфекции (дизентерия, холера, брюшной тиф, сальмонеллез): клиника, лечение, профилактика.
35. Доврачебная помощь при переломах костей.
36. Гематогенные инфекции (столбняк, вирусный гепатит): клиника, лечение, профилактика.
37. Экстренная помощь при болезнях, вызванных контактами с ядовитыми животными, насекомыми и растениями.
38. Воздушно-капельные инфекции (дифтерия, коклюш): клиника, профилактика.
39. Доврачебная помощь при ушибах, вывихах.
40. Пищевые отравления бактериальными токсинами (стафилококком, ботулизм): клиника, доврачебная помощь, профилактика.
41. Неотложная помощь при обморожениях и общем замерзании.
42. Болезни, передаваемые половым путем (сифилис, гонорея): клиника, профилактика.
43. Доврачебная неотложная помощь при коллапсе, обмороках.
44. Болезни, передаваемые половым путем (СПИД): клиника, профилактика.
45. Доврачебная неотложная помощь при травматическом шоке.
46. Воздушно-капельные инфекции (краснуха, скарлатина): клиника, профилактика.
47. Профилактика стресса. Способы антистрессовой защиты.
48. Физическая культура и ее оздоровительное значение.
49. Двигательная активность в различные периоды жизни человека.
50. Соблюдение физиологической основы режима труда и отдыха для сохранения здоровья.
51. Социально-психологические аспекты здорового образа жизни.
52. Проблема формирования здорового образа жизни на различных этапах жизнедеятельности человека.
53. Философские, нравственные, этические аспекты здорового образа жизни.
54. Культура, творчество, здоровье.
55. Возрастные аспекты здоровья.
56. Здоровье учителя. Возможности самосовершенствования.
57. Закаливание - составляющая здорового образа жизни.
58. Питание современного человека. Проблема, связанная с дефицитом витаминов в рационе и пути ее решения.
59. Питание современного человека. Проблема, связанная с избыточным потреблением жиров животного происхождения. Пути ее решения.
60. Пища как источник токсических и биологически активных веществ.
61. Проблема женского и семейного алкоголизма.
62. Проблема подросткового алкоголизма.
63. Алкоголизм как социальная проблема.
64. Наркомания как социальная проблема.
65. Влияние табакокурения на здоровье.
66. ВИЧ (СПИД)-медико-социальные аспекты.
67. Действие алкоголя на плод. Алкогольный синдром плода.
68. Пищевые отравления и их профилактика.
69. Значение личной гигиены для сохранения и укрепления здоровья.
70. Альтернативные представления в питании человека (вегетарианство, раздельное питание).

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## 11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается. По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической

практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Основы медицинских знаний (анатомия, физиология, гигиена человека и оказание первой помощи при неотложных состояниях): учеб. пособ. / И. В. Гайворонский [и др.] ; ред. И. В. Гайворонский. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : СпецЛит., 2015. - 311 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Волокитина, Т. В. Основы медицинских знаний: учеб. пособ. / Т. В. Волокитина, Г. Г. Бральнина, Н. И. Никитинская. - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2011. - 224 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Основы медицинских знаний [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. Горбаткова Е.Ю., Титова Т.А.. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2007. — 76 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/42380">https://e.lanbook.com/book/42380</a> Дата обращения 31.08.2017 г.	Да
Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: 2. Руководство к	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/56688">https://e.lanbook.com/book/56688</a>	Да

самостоятельной работе студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Е.Ю. Горбаткова, В.В. Шурыгина, Ж.В. Шайдулина. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014. — 167 с.	Дата обращения 31.08.2017 г.	
--	------------------------------	--

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Научные документы (монографии, сборники статей, учебные пособия, статьи из сборников и научных журналов).
2. Специальные виды нормативно-технических документов (государственные стандарты, информационные листы).

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине *«Основы медицинских знаний»* проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными
---	---	---

		возможностями здоровья
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120</p>	да
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86 Тульская область,</p>	<p>Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20</p>	да
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12</p>	да
<p>Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32</p>	да
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15</p>	да



### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Человек. Болезнь и здоровье.	<i>Знает:</i> – признаки наиболее распространённых заболеваний, неотложных состояний, инфекционных болезней; - правила оказания первой медицинской помощи; - основы лекарственной помощи	Устный опрос Контрольная работа №1 Итоговый контрольный зачет
	<i>Умеет:</i> - эффективно организовывать учебный процесс в соответствии с гигиеническими требованиями, уровнем функциональных возможностей организма человека, состоянием здоровья; - использовать различные методики преподавания для построения и организации профессиональной деятельности; - использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний при различных видах деятельности, оказания первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях;	

	<p>- использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга</p> <p>- культурой мышления, знать его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.</p>	
<b>Раздел 2. Экология и здоровье человека.</b>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний при различных видах деятельности, оказания первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях;</p> <p>- использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга</p> <p>- культурой мышления, знать его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>Итоговый контрольный зачет</p>
<b>Раздел 3. Здоровье и наследственность.</b>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- аспекты полового воспитания;</p> <p>- правила оказания первой медицинской помощи;</p> <p>- основы лекарственной помощи;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>- работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- приемами первой медицинской помощи при переломах, вывихах, кровотечениях, обмороке, эпилептическом и истерическом припадках и др.</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>Итоговый контрольный зачет</p>
<b>Раздел 4. Психическое здоровье.</b>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- аспекты полового воспитания;</p> <p>- о гигиенических факторах, оказывающих</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Контрольная работа №1</p> <p>Итоговый контрольный зачет</p>

	<p>существенное влияние на психическое, физическое и социальное развитие личности человека;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний при различных видах деятельности, оказания первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях;</li> <li>- использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга</li> <li>- культурой мышления, знать его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 5.</b> Основные анализаторы человеческого организма.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о гигиенических факторах, оказывающих существенное влияние на психическое, физическое и социальное развитие личности человека;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний при различных видах деятельности, оказания первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях;</li> <li>- использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга</li> <li>- культурой мышления, знать его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольная работа №1 Итоговый контрольный зачет</p>
<p><b>Раздел 6.</b> Рациональное питание.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о гигиенических факторах, оказывающих существенное влияние на психическое, физическое и социальное развитие личности человека;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Устный опрос Контрольная работа №2 Итоговый контрольный зачет</p>

	<p>- использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний при различных видах деятельности, оказания первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях;</p> <p>- использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ.</p>	
	<p><i>Владеет:</i></p> <p>- необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга</p> <p>- культурой мышления, знать его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.</p>	
<p><b>Раздел 7.</b> Неотложные состояния.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>- аспекты полового воспитания;</p>	<p>Устный опрос Контрольная работа №2 Итоговый контрольный зачет</p>
	<p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>– работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;</p>	
	<p><i>Владеет:</i></p> <p>– приемами первой медицинской помощи при переломах, вывихах, кровотечениях, обмороке, эпилептическом и истерическом припадках и др.</p>	
<p><b>Раздел 8.</b> Физическое воспитание.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Устный опрос Контрольная работа №2 Итоговый контрольный зачет</p>
	<p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>– работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;</p>	
	<p><i>Владеет:</i></p> <p>– приемами первой медицинской помощи при переломах, вывихах, кровотечениях, обмороке, эпилептическом и истерическом припадках и др.</p>	
<p><b>Раздел 9.</b> Вредные привычки.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <p>- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>- аспекты полового воспитания;</p>	<p>Устный опрос Контрольная работа №2 Итоговый контрольный зачет</p>
	<p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать приемы первой помощи,</p>	

	<p>методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;</li> </ul>	
<p><b>Раздел 10. Защита иммунитета.</b></p>	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приёмами первой медицинской помощи при переломах, вывихах, кровотечениях, обмороке, эпилептическом и истерическом припадках и др.</li> </ul> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</li> <li>- аспекты полового воспитания;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</li> <li>– работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга</li> <li>- культурой мышления, знать его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольная работа №2 Итоговый контрольный зачет</p>
<p><b>Раздел 11. Лекарственная терапия.</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</li> <li>- аспекты полового воспитания;</li> <li>- о гигиенических факторах, оказывающих существенное влияние на психическое, физическое и социальное развитие личности человека;</li> <li>- правила оказания первой медицинской помощи;</li> <li>- основы лекарственной помощи;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</li> <li>– работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;</li> <li>- использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний при различных видах деятельности, оказания первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях;</li> <li>- использовать модели для описания и</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольная работа №2 Итоговый контрольный зачет</p>

	прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ.	
	<i>Владеет:</i> - необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга - культурой мышления, знает его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.	

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**ФТД.01 Основы медицинских знаний**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **2 / 72**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **ФТД.01 Основы медицинских знаний** относится к Блоку ФТД. Факультативные дисциплины.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Биология с основами экологии, Органическая химия.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является – формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций на основе изучения факторов, определяющих и влияющих на здоровье, методов оценки состояния здоровья, необходимых бакалавру в сфере образования для личностного роста и успешного решения профессиональных задач.

Задачи преподавания дисциплины :

- создать у студента представление о фундаментальном единстве естественных наук;
- иметь представление о человеке как биологическом виде; особенности физиологии; соматическом, психическом и социальном началах в природе человека; факторах здоровья и здорового образа жизни;
- получить необходимый объем знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга.
- формирование знаний в области основ медицинских знаний и здорового образа жизни;
- овладение необходимыми знаниями и приемами оказания первой медицинской - (неквалифицированной) помощи при неотложных состояниях и остро развивающихся заболеваниях;
- получение знаний о проблемах здоровья человека разных возрастных групп, о мерах и методах первичной и вторичной профилактики заболеваний;

**4. Содержание дисциплины**

***Раздел 1. Человек. Болезнь и здоровье.***

Введение. Актуальность обучения предмету «Основы медицинских знаний». Основные понятия и определения дисциплины. Цель и задачи основ медицинских знаний и здорового образа жизни. Социальная медицина. Общее понятие о болезни. Здоровье и факторы, его определяющие. Компоненты здоровья. Факторы, определяющие здоровье и болезнь. Показатели индивидуального здоровья. Критерии оценки индивидуального здоровья.

***Раздел 2. Экология и здоровье человека.***

Основные понятия и законы экологии человека. Экологический кризис. Варианты биологического действия загрязнителей окружающей среды. Организм и внешняя среда. Глобальные загрязнители объектов окружающей среды. Атмосферный воздух. Питательная вода и здоровье. Значение воды для человека. Химическое загрязнение воды. Биологическое загрязнение воды. Экология продуктов питания. Об экологической чистоте современных продуктов. Пищевые добавки. Климат и здоровье. Основные законодательные и нормативно-правовые документы в области экологии в России. Международные природоохранные экологические организации.

***Раздел 3. Здоровье и наследственность.***

Биологический потенциал здоровья. Наследственные или генетические болезни. Азбука генетики. Генетика человека. Хромосомные болезни. Наследственные болезни. Генная терапия. Клонирование. Биологическая и социальная компоненты. Медико-генетическое консультирование. Здоровье и концепция человека.

#### ***Раздел 4. Психическое здоровье.***

Учение И.П. Павлова о двух сигнальных системах деятельности коры головного мозга. Физиология речи и речеобразования. Нарушение речи у детей. Мышление и речь. Определение памяти. Виды памяти. Механизмы памяти. Индивидуальные различия памяти. Запоминание. Воспроизведение. Психическое здоровье. Нервная система, высшая и низшая нервная деятельность. Компоненты эмоционального благополучия. Активность личности. Стресс и здоровье. Конфликты и здоровье.

#### ***Раздел 5. Основные анализаторы человеческого организма.***

Понятие об анализаторах. Значение органов чувств. Общая схема строения анализаторов, их функции. Виды анализаторов: зрительный, слуховой, двигательный, вкусовой, обонятельный, кожный, их значение и возрастные особенности. Строение и функции зрительного анализатора. Понятие об адаптации, аккомодации. Бинокулярное зрение. Нарушение аккомодации. Дальтонизм. Слуховой анализатор, отделы. Ухо, части уха, строение, функции.

#### ***Раздел 6. Рациональное питание.***

Обмен вещества и энергии в организме человека. Белки и их значение в питании. Жиры и их значение. Углеводы и их значение. Минеральные соли и их значение. Витамины и их значение, виды витаминов, понятие о гипо- и авитаминозах. Вода. Определение прихода и расхода веществ, основной обмен. Рабочая прибавка. Понятие рационального питания. Режим питания.

#### ***Раздел 7. Неотложные состояния.***

Основные причины, признаки и течение неинфекционных заболеваний. Понятие о неотложных состояниях и травмах. Классификация травм.

#### ***Раздел 8. Физическое воспитание.***

Влияние физических упражнений на развитие и состояние здоровья. Оптимальный двигательный режим как гигиеническая основа физического воспитания. Понятие «гипокинезии» и «гиперкинезии». Методы физического воспитания. Естественные факторы природы в системе физического воспитания. Физиологические основы закаливания водой, воздухом, солнцем.

#### ***Раздел 9. Вредные привычки.***

Вредные привычки. Отсутствие вредных привычек. Психоактивные вещества. Эпидемиология, патогенез, клиника. Большой наркоманический синдром. Стадии развития наркорасстройств. Алкоголь. Особенности воздействия алкоголя на организм детей и подростков. Употребление табака.

#### ***Раздел 10. Защита иммунитета.***

Характеристика патогенных микроорганизмов (классификация, свойства, устойчивость к воздействию факторов внешней среды). Эпидемический процесс, его основные факторы и закономерности. Механизмы неспецифической защиты от воздействий чужеродных веществ. Иммунитет, виды иммунитета.

#### ***Раздел 11. Лекарственная терапия.***

Лекарственная терапия. Понятие о лекарствах. Дозы лекарственных препаратов. Лекарственные формы. Клиническая фармакология. Фармакодинамика. Фармакокинетика и ее этапы. Основные пути введения лекарственных средств. Поиск лекарственных средств. Этапы разработки новых лекарственных препаратов. Отрицательное действие лекарств. Фармакотерапия. Фармакологическое действие различных групп лекарственных препаратов.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

#### ***Знать:***

- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций



- признаки наиболее распространённых заболеваний, неотложных состояний, инфекционных болезней;
- аспекты полового воспитания;
- правила оказания первой медицинской помощи;
- о гигиенических факторах, оказывающих существенное влияние на психическое, физическое и социальное развитие личности человека;
- основы лекарственной помощи;

**Уметь:**

- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- работать со специальной литературой, таблицами, информационными сборниками;
- эффективно организовывать учебный процесс в соответствии с гигиеническими требованиями, уровнем функциональных возможностей организма человека, состоянием здоровья;
- использовать различные методики преподавания для построения и организации профессиональной деятельности;
- использовать знания, полученные при изучении химии для сохранения здоровья и предупреждения профессиональных заболеваний при различных видах деятельности, оказания первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях, авариях, катастрофах, стихийных бедствиях;
- использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их анализ.

**Владеть:**

- необходимым объемом знаний, навыков и умений в области медицины и гигиены для правильной организации своей профессиональной деятельности, устройства жилища и досуга
- приёмами первой медицинской помощи при переломах, вывихах, кровотечениях, обмороке, эпилептическом и истерическом припадках и др.
- культурой мышления, знать его общие законы, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 3*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	2	72	54			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1.44	52	38.88			
Лекции	0.94	34	25.38			
Практические занятия (ПЗ)	0.5	18	13.5	0.5	18	13.5
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа</b>	0.56	20	15.12			
Контактная самостоятельная работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0.19	7	5.13			
Реферат	0.14	5	3.78			
Подготовка к практическим занятиям	0.14	5	3.78			
Подготовка к контрольным пунктам	0.083	3	2.24			
<b>Форма контроля:</b>	зачет					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА И МАРКЕТИНГА В ФАРМАЦИИ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Менеджмент» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является углубление теоретических знаний, овладение практическими навыками по управлению фармацевтическими организациями различных организационно - правовых форм собственности в современных условиях, решение практических ситуаций, принятие квалифицированных управленческих решений.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование навыков работы по анализу и прогнозированию основных экономических показателей деятельности аптек, в области учетной политики фармацевтического предприятия на основе требований законодательства Российской Федерации, в области организационно-управленческой деятельности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы предпринимательства и маркетинга в фармации» реализуется в рамках части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Правоведение», «Экономика».

Дисциплина является основой для студента при подготовке выпускной квалификационной работы и подготовке к государственной итоговой аттестации.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<b>Знать:</b> – стили общения на русском и иностранном языке и язык жестов; <b>Уметь:</b> – адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; – логически верно организовывать устную и письменную речь; <b>Владеть:</b> – способностью выбирать и адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства;
		УК-4.4 Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	<b>Знать</b> – особенности и правила устной речи; <b>Уметь:</b> – устно выступать и поддерживать разговор в процессе представления результатов своей деятельности; <b>Владеть:</b> – способностью представляет результаты своей деятельности;
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	<b>Знать</b> – методы литературного поиска и способы хранения собранной информации; <b>Уметь:</b> – обрабатывать научную и научно-техническую информацию. <b>Владеть:</b> – навыками поиска и первичной

			обработки научной и научно-технической информации;
		ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации	<b>Знать</b> – методы анализа научно-технической информации; <b>Уметь:</b> – уметь анализировать научную и научно-техническую информацию <b>Владеть:</b> – навыками анализа научно-технической информации
		ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	<b>Знать</b> – правила и нормы оформления текстовых документов. <b>Уметь:</b> – готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>Владеть:</b> – навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, планов и проектов

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>			
Лекции	0,78	28	21			
Практические занятия	0,44	16	12	0,44	16	12
Лабораторные работы	-	-	-			
Контактная самостоятельная работа	0,27	10	7,5			
Контактная работа - промежуточная аттестация	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,5	54	40,5			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов									
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)
1	<b>Раздел 1. Фармацевтическая экономика. Предмет и метод изучения экономики</b>	<b>10</b>		<b>3</b>		<b>1</b>	<b>1</b>			<b>6</b>	

2	Раздел 2. Нормативно-правовое регулирование экономической деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	10		3		1	1			6	
3	Раздел 3. Экономический анализ в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	11		3		2	2			6	
4	Раздел 4. Планирование и его значение в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	11		3		2	2			6	
5	Раздел 5. Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья.	11		3		2	2			6	
6	Раздел 6. Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга.	11		3		2	2			6	
7	Раздел 7. Продукт в системе фармацевтического маркетинга.	11		3		2	2			6	
8	Раздел 8. Цена в системе фармацевтического маркетинга.	11		3		2	2			6	
9	Раздел 9. Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.	12		4		2	2			6	
	Вид аттестации (зачет)	10									
	<b>ИТОГО</b>	108		28		16	16			54	

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Фармацевтическая экономика. Предмет и методы изучения экономики.	Понятие экономика и предпринимательская деятельность. Экономические ресурсы. Предмет и задачи фармацевтической экономики. Принципы фармацевтической экономики. Экономические законы. Микроэкономика и макроэкономика. Современный фармацевтический рынок: закономерности и особенности развития.
2.	Нормативно-правовые основы регулирования экономической деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	Основные принципы и направления нормативно-правового регулирования экономической деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации. Вертикаль нормативно-правовых актов.

3.	Экономический анализ в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	Схема экономического анализа. Цель и задачи экономического анализа. Показатели и величины, применяемые в экономическом анализе деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации. Методы и приемы экономического анализа.
4	Планирование и его значение в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	Сущность планирования. Ограничения использования планирования. Принципы планирования. Виды планирования для субъектов хозяйствования в сфере фармации. Методы планирования. Источники информации для аналитической и плановой деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации. Способы подачи аналитической информации.
5	Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья.	Основные понятия маркетинга, цели и задачи. Положения маркетинга, взаимосвязь с другими дисциплинами. Виды маркетинга. Концепции управления маркетингом. Маркетинговые принципы управления организацией. Маркетинг на этапе разработки. Фармаэкономические исследования. Снижение давления на цены. Развитие эффективной дистрибуции. Маркетинговые коммуникации с врачами. Потребительский маркетинг. Стимулирование спроса.
6	Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга.	Центральный круг: пациенты и потребители. Внешний круг: сложная среда. Средний круг.
7	Продукт в системе фармацевтического маркетинга.	Понятия товара в маркетинге. Принципы исследования и разработки продукта. Среда: поддержание роста прибыли на различных этапах жизненного цикла продукта. Конкурентоспособный продукт. Товарный портфель субъекта хозяйствования.
8	Цена в системе фармацевтического маркетинга.	Функции цены. Основные принципы ценообразования в маркетинге. Принципы ценообразования в фармацевтике. Фармацевтическая ценовая среда. Практика установления цен на фармацевтические препараты.
9	Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.	Принципы и каналы распределения. Факторы распределения на фармацевтическом рынке. Практика распределения на фармацевтическом рынке. Принципы продвижения. Среда продвижения. Практика продвижения на фармацевтическом рынке.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<b>Знать:</b> – стили общения на русском и иностранном языке и язык жестов;	+	+							
			<b>Уметь:</b> – адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; – логически верно		+	+						

			организовывать устную и письменную речь;										
			<b>Владеть:</b> – способностью выбирать и адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства;			+			+				
		УК-4.4 Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	<b>Знать</b> – особенности и правила устной речи;					+	+				
			<b>Уметь:</b> – устно выступать и поддерживать разговор в процессе представления результатов своей деятельности;				+						
			<b>Владеть:</b> способностью представляет результаты своей деятельности;				+		+				
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	<b>Знать</b> – методы литературного поиска и способы хранения собранной информации;							+			
			<b>Уметь:</b> – обрабатывать научную и научно-техническую информацию.					+	+				
			<b>Владеть:</b> – навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;							+	+		
		ПК-2.2 Знает	<b>Знать</b> – методы			+							



		методы анализа научно-технической информации	анализа научно-технической информации;												
			<b>Уметь:</b> – уметь анализировать научную и научно-техническую информацию				+				+				
			<b>Владеть:</b> – навыками анализа научно-технической информации				+					+			
		ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	<b>Знать</b> – правила и нормы оформления текстовых документов.			+									+
			<b>Уметь:</b> – готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР						+	+					
			<b>Владеть:</b> – навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, планов и проектов										+	+	

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость очная форма час.
1	1	Фармацевтическая экономика. Предмет и методы изучения экономики.	1
2	2	Нормативно-правовые основы регулирования экономической деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	1
3	3	Экономический анализ в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	2
4	4	Планирование и его значение в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации	2
5	5	Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья.	2
6	6	Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга.	2

7	7	Продукт в системе фармацевтического маркетинга.	2
8	8	Цена в системе фармацевтического маркетинга.	2
9	9	Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.	2

## **8.2. Лабораторные занятия по дисциплине**

Лабораторные занятия не предусмотрены.

## **8.3. Курсовые работы**

Курсовые работы не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **11.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

#### **Практические занятия**

Практические занятия проводятся с использованием компьютерных технологий.

По теме каждого практического занятия студент оформляет письменный отчет.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач в области современных информационных технологиях, автоматизирующих деятельность менеджеров.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6. Методические указания для студентов**

#### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента*

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о

порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

#### **Рекомендации по подготовке компьютерных презентаций**

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **Методические указания по решению тестовых заданий**

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

#### **Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

#### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и

информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

#### **Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)**

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

#### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на

01.03.2022 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Менеджмент : учебник для вузов / Ю. В. Кузнецов [и др.] ; под редакцией Ю. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489310">https://urait.ru/bcode/489310</a> (дата обращения: 01.06.2022).	— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/489310">https://urait.ru/bcode/489310</a> (дата обращения: 01.06.2022).	Да
О-2. Фармацевтический маркетинг : учебное пособие для вузов / Н. И. Сулов, М. Е. Добрусина, А. А. Чурин, Е. А. Лосев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00332-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490143">https://urait.ru/bcode/490143</a> (дата обращения: 05.06.2022).	Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490143">https://urait.ru/bcode/490143</a> (дата обращения: 05.06.2022).	Да

### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Трофимова, Е. О. Маркетинг в фармации: методология исследований фармацевтического рынка : учебное пособие для вузов / Е. О. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 121 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12881-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496331">https://urait.ru/bcode/496331</a> . (дата обращения: 05.06.2022).	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496331">https://urait.ru/bcode/496331</a> . (дата обращения: 05.06.2022).	Да
Д-2. Коротков, Э. М. Менеджмент : учебник для вузов / Э. М. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 566 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07327-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488680">https://urait.ru/bcode/488680</a> (дата обращения: 01.06.2022).	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488680">https://urait.ru/bcode/488680</a> (дата обращения: 01.06.2022).	Да
Д-3. Коргова, М. А. Менеджмент организации : учебное пособие для вузов /	— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:	Да

М. А. Коргова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10829-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/493950">https://urait.ru/bcode/493950</a> (дата обращения: 01.06.2022).	<a href="https://urait.ru/bcode/493950">https://urait.ru/bcode/493950</a> (дата обращения: 01.06.2022).	
---	---	--

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 11.12.2020).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.12.2020).

4. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Менеджмент. Направление подготовки «Менеджмент». Менеджмент и маркетинг в фармации. URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=396> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

8. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2022, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2022 г.

9. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2020 г., срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*



Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 213-а)	Учебная мебель. Компьютеры с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, принтер	приспособлено*
---	---	----------------

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки очной формы обучения*
<b>Раздел 1. Фармацевтическая экономика. Предмет и метод изучения экономики</b>	<b>Знать:</b> – стили общения на русском и иностранном языке и язык жестов; <b>Уметь:</b> – адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;	yo
<b>Раздел 2. Нормативно-правовое регулирование экономической деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации</b>	– логически верно организовывать устную и письменную речь; <b>Владеть:</b> – способностью выбирать и адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства;	yo
<b>Раздел 3. Экономический анализ в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации</b>	<b>Знать</b> – особенности и правила устной речи; <b>Уметь:</b> – устно выступать и поддерживать разговор в процессе представления результатов своей деятельности; <b>Владеть:</b>	yo, KP1
<b>Раздел 4. Планирование и его значение в</b>	– способностью представляет результаты своей деятельности;	yo

деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации		
<b>Раздел 5. Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья.</b>	<b>Знать</b> – методы литературного поиска и способы хранения собранной информации; <b>Уметь:</b> – обрабатывать научную и научно-техническую информацию. <b>Владеть:</b> навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;	yo
<b>Раздел 6. Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга.</b>	<b>Знать</b> – методы анализа научно-технической информации; <b>Уметь:</b> – уметь анализировать научную и научно-техническую информацию <b>Владеть:</b> навыками анализа научно-технической информации	yo, T1
<b>Раздел 7. Продукт в системе фармацевтического маркетинга.</b>		
<b>Раздел 8. Цена в системе фармацевтического маркетинга.</b>	<b>Знать</b> – правила и нормы оформления текстовых документов. <b>Уметь:</b> – готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>Владеть:</b> навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, планов и проектов	yo
<b>Раздел 9. Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.</b>		yo, T2

\*yo – оценка при устном опросе

KP – контрольная работа

T-оценка за прохождение теста

## Приложение 1

### АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

### Основы предпринимательства и маркетинга в фармации

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3 / 108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

#### 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы предпринимательства и маркетинга в фармации» реализуется в рамках части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Правоведение», «Экономика».

Дисциплина является основой для студента при подготовке выпускной квалификационной работы и подготовке к государственной итоговой аттестации.

#### 3 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление теоретических знаний, овладение практическими навыками по управлению фармацевтическими организациями различных организационно - правовых форм собственности в современных условиях, решение практических ситуаций, принятие квалифицированных управленческих решений.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование навыков работы по анализу и прогнозированию основных экономических показателей деятельности аптек, в области учетной политики фармацевтического предприятия на основе требований законодательства Российской Федерации, в области организационно-управленческой деятельности.

#### 4 Содержание дисциплины

Фармацевтическая экономика. Предмет и методы изучения экономики. Нормативно-правовые основы регулирования экономической деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации. Экономический анализ в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации. Планирование и его значение в деятельности субъектов хозяйствования в сфере фармации. Введение в теорию маркетинга. Основные понятия, подходы и принципы в маркетинге. Фармацевтический маркетинг в системе общественного здоровья. Фармацевтическая среда и практика фармацевтического маркетинга. Продукт в системе фармацевтического маркетинга. Цена в системе фармацевтического маркетинга. Распределение в системе фармацевтического маркетинга. Продвижение в системе фармацевтического маркетинга.

#### 5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<b>Знать:</b> – стили общения на русском и иностранном языке и язык жестов; <b>Уметь:</b> – адаптировать речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия; – логически верно организовывать устную и письменную речь; <b>Владеть:</b> – способностью выбирать и адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства;
		УК-4.4	<b>Знать</b>

		Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях	– особенности и правила устной речи; <b>Уметь:</b> – устно выступать и поддерживать разговор в процессе представления результатов своей деятельности; <b>Владеть:</b> – способностью представлять результаты своей деятельности;
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	<b>Знать</b> – методы литературного поиска и способы хранения собранной информации; <b>Уметь:</b> – обрабатывать научную и научно-техническую информацию. <b>Владеть:</b> – навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;
		ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации	<b>Знать</b> – методы анализа научно-технической информации; <b>Уметь:</b> – уметь анализировать научную и научно-техническую информацию <b>Владеть:</b> – навыками анализа научно-технической информации
		ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	<b>Знать</b> – правила и нормы оформления текстовых документов. <b>Уметь:</b> – готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>Владеть:</b> – навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций, планов и проектов

#### 6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>0,44</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>			
Лекции	0,78	28	21			
Практические занятия	0,44	16	12	0,44	16	12
Лабораторные работы	-	-	-			
Контактная самостоятельная работа	0,27	10	7,5			
Контактная работа - промежуточная аттестация	-	-	-			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,5	54	40,5			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ХИМИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (ред. от 08.02.2021), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (ред. от 08.02.2021), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о химии и технологии биологически активных веществ (БАВ), об основных классах БАВ и их биоактивности, путях наиболее целесообразного проведения синтеза БАВ.

**Задачами** дисциплины являются:

- изложение теоретических основ химии и технологии БАВ
- изложение данных об основных классах БАВ и их биоактивности
- изучение путей наиболее целесообразного проведения синтеза БАВ

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (Б1.В.ДВ.01.02) реализуется в рамках части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая, аналитическая, физическая, фармацевтическая химия. Изучение дисциплины «Основы химии биологически активных веществ» составляет основу дальнейшего формирования компетенций ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

– универсальная компетенция (УК) и индикаторы ее достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. <b>УК-1.3.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;

– профессиональные компетенции (ПК)

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
Тип задач профессиональной деятельности: <b>научно-исследовательский</b>				

<p>Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p>	<p>химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование</p>	<p><b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР  <b>ПК-1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию  <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР  <b>ПК-1.4</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации  <b>ПК-1.5</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.011          Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам          Обобщение опыта работы</p>
---	---	---	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;  
 основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов биологически активных веществ, зависимость биологического действия БАВ от строения;

**Уметь:**

использовать знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике, осуществить очистку и идентификацию органического соединения; определить важнейшие физические характеристики органического соединения;

**Владеть:** приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак. час. или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

*Семестр 6*



Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	0,944	34	25,5
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	<b>2,167</b>	<b>78,35</b>	<b>58,5</b>			
Лекции	0,944	34	25,5			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	25,5	0,944	34	25,5
Индивидуальная работа (ИР)	0,278	10	7,5			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,833</b>	<b>29,65</b>	<b>22,5</b>			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,65				
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	ак. часов					
		Всего	Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Инд. работа,	Сам. работа
1	Раздел 1 «Введение в химию биологически активных веществ»	14	6	-	-	2	6
2	Раздел 2 «Липиды. Стериды»	10	6	-		2	6
3	Раздел 3 «Аминокислоты. Пептиды. Белки. Ферменты.»	9	4	14		2	6
4	Раздел 4 «Гетероциклические соединения»	35	12	14		2	6
5	Раздел 5 «Нуклеиновые кислоты. Витамины»	4	6	6		2	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>10</b>	<b>30</b>

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1 Введение в химию биологически активных веществ.** Значение биологически активных веществ. *Полифункциональные молекулы.* Определение, классы. Диены. Ненасыщенные карбонильные соединения. Диолы. Диамины. Аминоспирты. Дикарбонильные соединения (дикарбоновые кислоты, оксокислоты). Оксикарбонильные соединения. Аминокарбонильные соединения. Классификация. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Хиральный центр. Энантиомеры. Диастереомеры. Проекционные формулы Фишера. Номенклатура стереоизомеров. Конформации молекул.

Углеводы, определение, функции. Классификация углеводов. Стереохимия и конформации моносахаридов. Мутаротация. Гликозиды. Физико-химические свойства моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила, реакции спиртовых групп, реакции по карбонильной группе. Восстановление до глицидов. Окисление до гликаровых кислот. Окисление до гликоновых кислот. Окисление до гликуроновых кислот.

Окислительная деградация сахаров. Образование простых и сложных эфиров. Синтез и деградация моносахаридов. *Олигосахариды* и полисахариды. Методы определения структуры: химические, ферментативные, физико-химические. Отдельные представители полисахаридов. Взаимосвязь структуры и биологических функций. Гликоконъюгаты. *Дисахариды*, строение, свойства. Дисахариды: мальтоза и лактоза, гентиобиоза, целлобиоза, сахароза.

*Полисахариды*: гомополисахариды (крахмал, амилоза, гликоген, целлюлоза, декстрины). Гетеро-полисахариды - протеогликаны (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин). Гликопротеиды.

**Раздел 2 Липиды. Стериды.** Липиды, определение, классификация. Стереохимия и номенклатура. Особенности структуры липидов как компонентов биологических мембран. Функции липидов. Неомыляемые липиды: стеринны, изопреноиды, жирные кислоты, простаноиды. Гидрофобные и гидрофильные компоненты липидов. Нейтральные липиды: основные классы.

Стериды, строение, свойства. Фосфолипиды. Классификация и номенклатура. Воски, строение, свойства. Ацилглицериды, строение, свойства. Глицерофосфолипиды (фосфатидная кислота, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин, фосфатидилсерин).

**Раздел 3 Аминокислоты. Пептиды. Белки. Ферменты.** Отличие белковых аминокислот от небелковых. Номенклатура и классификация аминокислот. Химические свойства аминокислот: по карбоксильной группе, по аминогруппе. Стереохимия аминокислот. Рацемизация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Функции небелковых аминокислот. Функциональные группы. Функции белковых аминокислот.

Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Стереохимия пептидной связи. Определение первичной структуры пептидов. Определение аминокислотного состава. Методы определения N- и C-концевых аминокислот. Определение аминокислотной последовательности. Классический синтез пептидов. Твердофазный синтез пептидов.

Первичная структура белков. Видовая специфичность. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная, третичная структуры). Зависимость биологических свойств от вторичной и третичной структур. Четвертичная структура белков. Зависимость биологически активных белков от четвертичной структуры, кооперативные изменения конформации протомеров. Функции белков в организме. Структурные белки. Транспортные и резервные белки. Белки с защитными функциями. Аминокислотный состав белков. Биологические функции белков. Физико-химические свойства белков: амфотерность, растворимость. Осаждение белков (высаливание и денатурация).

Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура ферментов. Кофакторы ферментов. Активные центры ферментов. Принципы ферментативной кинетики.

**Раздел 4 Гетероциклические соединения.** Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура. Производные пиридина (никотиновая кислота, амид никотиновой кислоты, витамин В6 и др.).

Пипридин и его производные: урацил, тимин, цитозин. Классификация и номенклатура.

Индол, порфины, пурины. Производные пурина - аденин, гуанин, мочевиная кислота.

**Раздел 5. Нуклеиновые кислоты. Витамины. Нуклеозиды.** Строение нуклеозидов. Тип гликозидной связи.

Номенклатура нуклеозидов. Химическая модификация по гетероциклическому основанию, по углеводному фрагменту. Устойчивость N-гликозидных связей. *Нуклеотиды*. Строение, номенклатура. Выделение и идентификация нуклеотидов. Определение типа нуклеотида.

Свойства нуклеотидов. Конформация компонентов нуклеиновых кислот. Синтез нуклеозидов прямым взаимодействием. Синтез нуклеозидов из аминсахаров. Синтез нуклеотидов. *Нуклеиновые кислоты*. Первичная, вторичная, третичная структуры. Отличие ДНК от РНК. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.

Значение для организма. Классификация, отличия жирно- и водорастворимых витаминов. Общие причины и признаки а- и гиповитаминозов. Гипервитаминозы. Функциональная классификация водорастворимых витаминов. Пути их превращения в коферменты.

Тиамин: пищевые источники, коферментная форма, участие в обмене веществ, бери-бери. Аскорбиновая кислота: структура, свойства, пищевые источники, биохимические функции, использование в медицине, цинга. Рибофлавин: пищевые источники, флавиновые коферменты и ферменты, их основные функции в обмене веществ, признаки авитаминоза. Ниацин: структура, пищевые источники, никотинамидные коферменты и их основные функции в обмене веществ, пеллагра. Витамин В6 и пантотеновая кислота: пищевые источники, коферментные формы, участие в обмене веществ. Фолиевая кислота: коферментная форма, биологические функции и медицинское значение, антагонисты фолиевой кислоты. В12 и биотин: биологическое и медицинское значение.

Каротин и витамин А: пищевые источники, активные формы витамина А, биологические функции, проявления авитаминоза. Витамины Е и К: биологические функции, признаки авитаминозов, медицинское значение.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раздел				
		1	2	3	4	5
	<b>знать</b>					
1	структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;	+	+	+	+	+
2	основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов биологически активных веществ,	+	+	+		+
3	зависимость биологического действия БАВ от строения;			+	+	+
	<b>уметь</b>					
1	использовать знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике, осуществить очистку и идентификацию органического соединения;	+	+	+		+
2	определить важнейшие физические характеристики органического соединения;				+	
	<b>владеть</b>					
1	приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик;	+	+	+	+	+
2	правилами безопасной работы в химической лаборатории.			+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Основы химии биологически активных веществ», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лабораторно-практических занятий
		6 семестр
1	1-5	Примерные темы лабораторного практикума по дисциплине «Основы химии биологически активных веществ»: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение спиртов и полиолов.</li> <li>2. Получение сложных эфиров.</li> <li>3. Получение эргостерина из дрожжей.</li> <li>4. Получение холевой кислоты из желчи.</li> <li>5. Получение D-глюкозы из целлюлозы.</li> <li>6. Получение хлорофилла из листьев крапивы.</li> <li>7. Получение кристаллического каротина из моркови.</li> <li>8. Получение 1,8-диокси-2-ацетилнафталина из коры крушины.</li> <li>9. Получение солей различных оксикислот и изучение их свойств. и др.</li> </ol>

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и

предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче контрольных работ и коллоквиумов, защите лабораторных работ по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может

применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться

услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется



возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. . Мокрушин В.С. и др. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ / В. С. Мокрушин, Г.А. Вавилов. ООО «Перспектив науки», 2009, 495 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Бертини И., Грей Г., Стифель Э., Валентине Дж. Биологическая неорганическая химия. Структура и реакционная способность: в 2 ч. (комплект). Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). – 2017. – с. 1148	ЭБС «Лань»..* Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94165#book_name">https://e.lanbook.com/book/94165#book_name</a> дата обращения 31.08.17	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Ю. В. Чистяков. Основы бионеорганической химии : учеб. пособ. для вузов / - М. : Химия ; М. : КолосС, 2007. - 539 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. А. Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, И. В. Шендрик . Основы органической химии лекарственных веществ /. - М. : Химия, 2001. - 192 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Д..3. В. П. Комов, В. Н. Шведова. Биохимия : уч-к для вузов / - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Дрофа, 2006. - 639 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
---	--------------------	----

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Большая химическая аудитория им. Э.А.Кириченко № 150 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б,	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Число посадочных мест 120	приспособлено
Учебная лаборатория № 269	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска	приспособлено

г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Число посадочных мест 32	
Аудитория для самостоятельной работы № 268 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Компьютерный класс с рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Комплект учебной мебели, меловая доска. Число посадочных мест 15	приспособлено

### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### **13.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Знать:**

структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;  
основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов биологически активных веществ, зависимость биологического действия БАВ от строения;

**Уметь:**

использовать знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике, осуществить очистку и идентификацию органического соединения; определить важнейшие физические характеристики органического соединения;

**Владеть:** приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1 «Введение в химию биологически активных веществ»</b></p>	<p><i>Знает:</i> основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов биологически активных веществ, зависимость биологического действия БАВ от строения структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;</p> <p><i>Умеет:</i> использовать знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике,;</p> <p>; - <i>Владеет:</i> : приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p><b>Раздел 2 «Липиды. Стериды»</b></p>	<p><i>Знает:</i> структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;</p> <p><i>Умеет:</i> осуществить очистку и идентификацию органического соединения;</p> <p><i>Владеет:</i> - приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>

<p><b>Раздел 3 «Аминокислоты. Пептиды. Белки. Ферменты»</b></p>	<p><i>Знает:</i> - структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;</p> <p><i>Умеет:</i> определить важнейшие физические характеристики органического соединения;</p> <p><i>Владеет:</i> приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p>
<p><b>Раздел 4 «Гетероциклические соединения»</b></p>	<p><i>Знает:</i> - структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;</p> <p><i>Умеет:</i> использовать знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике</p> <p><i>Владеет:</i> приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p>

**Раздел 5 «Нуклеиновые кислоты. Витамины»**

*Знает:* структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;

*Умеет* определить важнейшие физические характеристики органического соединения;

*Владеет:* приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.

Оценка за контрольную работу №1  
Защита лабораторных работ

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.ДВ.01.02 «Основы химии биологически активных веществ»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 / 108 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о химии и технологии биологически активных веществ (БАВ), об основных классах БАВ и их биоактивности, путях наиболее целесообразного проведения синтеза БАВ.

**Задачами** дисциплины являются:

- изложение теоретических основ химии и технологии БАВ
- изложение данных об основных классах БАВ и их биоактивности
- изучение путей наиболее целесообразного проведения синтеза БАВ

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Введение в химию биологически активных веществ.** Значение биологически активных веществ. *Полифункциональные молекулы.* Определение, классы. Диены. Ненасыщенные карбонильные соединения. Диолы. Диамины. Аминоспирты. Дикарбонильные соединения (дикарбоновые кислоты, оксокислоты). Оксикарбонильные соединения. Аминокарбонильные соединения.

Классификация. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Хиральный центр. Энантиомеры. Диастереомеры. Проекционные формулы Фишера. Номенклатура стереоизомеров. Конформации молекул.

Углеводы, определение, функции. Классификация углеводов. Стереохимия и конформации моносахаридов. Мутаротация. Гликозиды. Физико-химические свойства моносахаридов. Реакции полуацетального гидроксила, реакции спиртовых групп, реакции по карбонильной группе. Восстановление до глицидов. Окисление до гликаровых кислот. Окисление до гликоновых кислот. Окисление до гликуроновых кислот.

Окислительная деградация сахаров. Образование простых и сложных эфиров. Синтез и деградация моносахаридов. *Олигосахариды* и полисахариды. Методы определения структуры: химические, ферментативные, физико-химические. Отдельные представители полисахаридов. Взаимосвязь структуры и биологических функций. Гликоконъюгаты. *Дисахариды*, строение, свойства. Дисахариды: мальтоза и лактоза, гентиобиоза, целлюбиоза, сахароза.

*Полисахариды:* гомополисахариды (крахмал, амилоза, гликоген, целлюлоза, декстрины). Гетеро-полисахариды - протеогликаны (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин). Гликопротеиды.

**Раздел 2 Липиды. Стериды.** Липиды, определение, классификация. Стереохимия и номенклатура. Особенности структуры липидов как компонентов биологических мембран. Функции липидов. Неомыляемые липиды: стерины, изопреноиды, жирные кислоты, простаноиды. Гидрофобные и гидрофильные компоненты липидов. Нейтральные липиды: основные классы.

Стериды, строение, свойства. Фосфолипиды. Классификация и номенклатура. Воски, строение, свойства. Ацилглицериды, строение, свойства. Глицерофосфолипиды (фосфатидная кислота, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин, фосфатидилсерин).

**Раздел 3 Аминокислоты. Пептиды. Белки. Ферменты.** Отличие белковых аминокислот от небелковых. Номенклатура и классификация аминокислот. Химические свойства аминокислот: по карбоксильной группе, по аминогруппе. Стереохимия аминокислот. Рацемизация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Функции небелковых аминокислот. Функциональные группы. Функции белковых аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Стереохимия пептидной связи. Определение первичной структуры пептидов. Определение аминокислотного состава. Методы определения N- и C-концевых аминокислот. Определение аминокислотной последовательности. Классический синтез пептидов. Твердофазный синтез пептидов.

Первичная структура белков. Видовая специфичность. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная, третичная структуры). Зависимость биологических свойств от вторичной и третичной структур. Четвертичная структура белков. Зависимость биологически активных белков от четвертичной структуры, кооперативные изменения конформации протомеров. Функции белков в организме. Структурные белки. Транспортные и резервные белки. Белки с защитными функциями. Аминокислотный состав белков. Биологические функции белков. Физико-химические свойства белков: амфотерность, растворимость. Осаждение белков (высаливание и денатурация).

Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура ферментов. Кофакторы ферментов. Активные центры ферментов. Принципы ферментативной кинетики.

**Раздел 4 Гетероциклические соединения.** Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура. Производные пиридина (никотиновая кислота, амид никотиновой кислоты,



витамин В6 и др.).

Пипридин и его производные: урацил, тимин, цитозин. Классификация и номенклатура.

Индол, порфины, пурины. Производные пурина - аденин, гуанин, мочевая кислота.

**Раздел 5. Нуклеиновые кислоты. Витамины. Нуклеозиды.** Строение нуклеозидов. Тип гликозидной связи.

Номенклатура нуклеозидов. Химическая модификация по гетероциклическому основанию, по углеводному фрагменту. Устойчивость N-гликозидных связей. *Нуклеотиды.* Строение, номенклатура. Выделение и идентификация нуклеотидов. Определение типа нуклеотида.

Свойства нуклеотидов. Конформация компонентов нуклеиновых кислот. Синтез нуклеозидов прямым взаимодействием. Синтез нуклеозидов из аминсахаров. Синтез нуклеотидов. *Нуклеиновые кислоты.* Первичная, вторичная, третичная структуры. Отличие ДНК от РНК. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.

Значение для организма. Классификация, отличия жир- и водорастворимых витаминов. Общие причины и признаки а- и гиповитаминозов. Гипервитаминозы. Функциональная классификация водорастворимых витаминов. Пути их превращения в коферменты.

Тиамин: пищевые источники, коферментная форма, участие в обмене веществ, бери-бери. Аскорбиновая кислота: структура, свойства, пищевые источники, биохимические функции, использование в медицине, цинга.

Рибофлавин: пищевые источники, флавиновые коферменты и ферменты, их основные функции в обмене

веществ, признаки авитаминоза. Ниацин: структура, пищевые источники, никотинамидные коферменты и их основные функции в обмене веществ, пеллагра. Витамин В6 и пантотеновая кислота: пищевые источники,

коферментные формы, участие в обмене веществ. Фолиевая кислота: коферментная форма, биологические функции и медицинское значение, антагонисты фолиевой кислоты. В<sub>12</sub> и биотин: биологическое и медицинское значение.

Каротин и витамин А: пищевые источники, активные формы витамина А, биологические функции, проявления авитаминоза. Витамины Е и К: биологические функции, признаки авитаминозов, медицинское значение.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

универсальная компетенция (УК) и индикаторы ее достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. <b>УК-1.3.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;

– профессиональные компетенции (ПК)

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
Тип задач профессиональной деятельности: <b>научно-исследовательский</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК-1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <b>ПК-1.5</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	Профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам Обобщение опыта работы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков;  
основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов биологически активных веществ, зависимость биологического действия БАВ от строения;

**Уметь:**

использовать знания свойств органических веществ в лабораторной и производственной практике, осуществить очистку и идентификацию органического соединения; определить важнейшие физические характеристики органического соединения;

**Владеть:** приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; правилами безопасной работы в химической лаборатории.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 6*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	0,944	34	25,5
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	<b>2,167</b>	<b>78,35</b>	<b>58,5</b>			
Лекции	0,944	34	25,5			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	25,5	0,944	34	25,5
Индивидуальная работа (ИР)	0,278	10	7,5			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,833</b>	<b>29,65</b>	<b>22,5</b>			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,65				
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРАВОВЕДЕНИЕ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г. №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. № 47644);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн);
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.12 «Правоведение»** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия» и является основой для последующих дисциплин: «Экономика», «Безопасность жизнедеятельности», «Менеджмент и маркетинг в фармации», «Основы предпринимательства и маркетинга в фармации».

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения. <b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы. <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.
Гражданская позиция	<b>УК-10</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<b>УК-10.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения. <b>УК-10.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению. <b>УК-10.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции. <b>УК-10.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.

#### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

##### Знать:

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

##### Уметь:

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;
- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

##### Владеть:

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;

- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

## 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 3

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад.ч.	астр.ч.	з.е.	акад.ч.	астр.ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>		<b>44,35</b>	<b>33,26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Лекции		18	13,5	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)		16	12	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)		-	-	-	-	-
Контактная самостоятельная работа ( <i>групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником</i> )		10	7,5	-	-	-
<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		<b>0,35</b>	<b>0,26</b>	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>27,65</b>	<b>20,73</b>	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины ( <i>и другие виды самостоятельной работы</i> )		27,65	20,73	-	-	-
<b>Форма(ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов					
		Всего	Лекции	Прак. занятия	Лаб. работы	ИР	Сам. работа
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Теория государства и права</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	<b>4</b>
1.1	Общие положения о государстве	6	2	1	-	1	2
1.2	Общие положения о праве	6	2	1	-	1	2
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Правовое регулирование в современном обществе</b>	<b>59,65</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	-	<b>8</b>	<b>23,65</b>
2.1	Основы конституционного права	9	2	2	-	1	4
2.2	Основы административного права	5	1	1	-	1	2
2.3	Основы уголовного права	5	1	1	-	1	2
2.4	Основы экологического права	7	2	2	-	1	2
2.5	Основы гражданского права	18	4	4	-	2	8
2.6	Основы семейного права	7	2	2	-	1	2

2.7	Основы трудового права	8,65	2	2	-	1	3,65
	Контактная работа - промежуточная аттестация	0,35	-	-	-	-	-
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>27,65</b>

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
<b>Раздел 1. Теория государства и права</b>	
1.1 Общие положения о государстве	Происхождение государства и права, их взаимосвязь. Понятие, сущность, признаки и функции государства. Типы и формы государства. Соотношение государства с обществом и правом. Структура государственного механизма. Правовое государство и гражданское общество.
1.2 Общие положения о праве	Понятие и сущность права, его признаки. Право в системе социальных норм. Система права. Формы (источники) права, виды нормативных актов, их юридическая сила. Правоотношение: понятие, признаки, структура. Юридические факты. Правонарушение: понятие, признаки, состав, виды. Юридическая ответственность: понятие, виды.
<b>Раздел 2. Правовое регулирование в современном обществе</b>	
2.1 Основы конституционного права	<p>Понятие, предмет, метод, система и источники конституционного права.</p> <p>Особенности федеративного устройства России. Основы конституционного статуса Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Разграничение предметов ведения и полномочий между Федерацией и ее субъектами.</p> <p>Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина. Ограничение прав и свобод.</p> <p>Конституционно-правовые основы противодействия экстремизму и терроризму. Экстремизм и экстремистская деятельность, их формы и последствия. Терроризм и террористическая деятельность, их цели и последствия. Основные принципы и направления противодействия террористической и экстремистской деятельности.</p> <p>Гражданство Российской Федерации (понятие, принципы, основания приобретения и прекращения). Органы, ведающие вопросами гражданства. Правовой статус иностранцев в Российской Федерации.</p> <p>Система органов государственной власти Российской Федерации.</p> <p>Основы конституционного статуса Президента Российской Федерации, его положение в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента Российской Федерации. Компетенция Президента Российской Федерации.</p> <p>Основы конституционного статуса Федерального Собрания Российской Федерации, его место в системе органов государства. Палаты Федерального Собрания Российской Федерации: состав, порядок формирования, внутренняя организация. Компетенция Федерального Собрания Российской Федерации и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания Российской Федерации. Законодательный процесс.</p> <p>Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия. Система и структура федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации.</p> <p>Органы государственной власти субъектов Российской Федерации (система, принципы деятельности).</p> <p>Судебная власть Российской Федерации (понятие, конституционные принципы ее осуществления). Судебная система, ее структура: Конституционный Суд Российской Федерации (компетенция); Верховный Суд Российской Федерации в системе судов общей юрисдикции (подведомственность и подсудность); арбитражные суды (подведомственность и подсудность). Правоохранительные органы (понятие, виды. Функции).</p> <p>Прокуратура Российской Федерации (понятие, система, принципы деятельности, компетенция).</p> <p>Органы местного самоуправления. Их место в системе органов государственной власти.</p>
2.2 Основы административного права	<p>Понятие, предмет, метод, система и субъекты административного права. Административное правонарушение. Административная ответственность и виды административных наказаний.</p> <p>Административная ответственность за проявления экстремизма. Административные правонарушения экстремистского характера.</p> <p>Защита государственной тайны.</p>
2.3 Основы уголовного права	<p>Понятие, предмет, метод, задачи и принципы уголовного права Российской Федерации. Понятие и признаки преступления. Уголовно-правовая ответственность и состав преступления. Наказание: понятие, цели и виды. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность.</p> <p>Уголовная ответственность за участие в экстремистской и террористической деятельности. Преступления экстремистской направленности. Преступления террористической направленности.</p>
2.4 Основы экологического права	<p>Понятие, предмет и метод экологического права. Система и источники экологического права. Объекты экологических отношений.</p> <p>Правовые основы информационного обеспечения охраны окружающей среды.</p> <p>Понятие и виды природных ресурсов и природных объектов.</p>



	<p>Экологическое страхование.</p> <p>Требования в области охраны окружающей среды.</p> <p>Экологические правонарушения и юридическая ответственность.</p>
2.5 Основы гражданского права	<p>Понятие, предмет, метод и источники гражданского права. Гражданские правоотношения (понятие, признаки, структура, виды).</p> <p>Физические лица как субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность и дееспособность физического лица. Виды дееспособности физических лиц.</p> <p>Юридические лица как субъекты гражданских правоотношений (понятие, признаки, виды).</p> <p>Правоспособность юридического лица.</p> <p>Объекты гражданских правоотношений (понятие, виды).</p> <p>Право собственности (понятие, содержание, виды). Основания приобретения и прекращения права собственности.</p> <p>Сделки (понятие, условия действительности и виды сделок). Формы сделок. Недействительные сделки.</p> <p>Договор (понятие, условия, виды). Порядок заключения и изменения договора.</p> <p>Обязательства (понятие, виды). Способы обеспечения исполнения обязательств. Прекращение обязательств.</p> <p>Наследование (понятие, основания наследования). Время и место открытия наследства. Наследники по закону и по завещанию. Недостойные наследники. Завещание (понятие, формы, содержание). Очередность наследования по завещанию. Обязательная доля в наследстве.</p>
2.6 Основы семейного права	<p>Понятие, предмет, метод и принципы семейного права. Брак (понятие, условия и порядок заключения). Обстоятельства, препятствующие заключению брака. Личные неимущественные и имущественные права супругов. Брачный договор (понятие, условия, форма). Прекращение брака.</p> <p>Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.</p>
2.7 Основы трудового права	<p>Понятие, предмет, метод, система и источники трудового права. Трудовое правоотношение. Стороны трудовых правоотношений.</p> <p>Трудовой договор (понятие, содержание, виды). Заключение, изменение и расторжение трудового договора.</p> <p>Рабочее время и время отдыха.</p> <p>Оплата труда и заработная плата.</p> <p>Трудовая дисциплина, ответственность за ее нарушение. Дисциплинарные взыскания.</p> <p>Материальная ответственность работника и работодателя.</p> <p>Трудовые споры и порядок их рассмотрения.</p>

## 7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	<b>Знать:</b>		
1	- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;		+
2	- правовые основы принятия управленческого решения;	+	+
3	- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;		+
4	- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;	+	+
5	- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;	+	+
6	- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;	+	+
7	- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.		+
	<b>Уметь:</b>		
1	- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;	+	+
2	- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;		+
3	- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;		+
4	- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;	+	+
5	- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;		+
6	- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;		+
7	- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.		+
	<b>Владеть:</b>		
1	- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;	+	+
2	- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;	+	+
3	- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;		+
4	- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;	+	+
5	- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;		+
6	- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;		+
7	- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.		+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2
1	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.	+	+
		УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.	+	+
		УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	+	+
2	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения.	+	+
		УК-10.2 Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.	+	+
		УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.	+	+
		УК-10.4 Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.	+	+

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела (подраздела) дисциплины	Тематика практических занятий	Часы
1	1.1	Рассмотрение общих положений о государстве.	1
	1.2	Рассмотрение общих положений о праве.	1
2	2.1	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению особенностей федеративного устройства России. Групповые дискуссии о классификации конституционных прав и свобод человека, правовых гарантиях данных прав.	2
3	2.2	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению оснований административной ответственности, а также особенностей административных наказаний.	1
	2.3	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению оснований уголовной ответственности, а также особенностей уголовных наказаний.	1
4	2.4	Изучение основ экологического права.	2
5	2.5	Разбор конкретных ситуаций по содержанию договоров, обеспечению договорных обязательств, выдачи доверенности.	2
6	2.5	Разбор конкретных ситуаций по разрешению экономических споров, а также по вопросам наследования.	2
7	2.6	Изучение основ семейного права.	2
8	2.7	Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению особенностей некоторых видов трудовых договоров.	2

### 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1 Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.6 Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

### **По подготовке к практическим занятиям и самостоятельному решению индивидуальных заданий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

По пройденной на практическом занятии теме даются задания для самостоятельного (домашнего) выполнения. Задания для самостоятельной работы индивидуальны для каждого студента и подлежат обязательному выполнению.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных анализов (ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим индивидуальные задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Правоведение: учебник и практикум для вузов / С.И. Некрасов [и др.]; под редакцией С.И. Некрасова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 645с. [электронный ресурс]	ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488778#page/1">https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488778#page/1</a> (дата обращения 01.06.2022)	Да
О-2. Левакин, И.В. Противодействие коррупции: учебник и практикум для вузов / И.В. Левакин, Е.В. Охотский, и.Е. Охотский, М.В. Шедий; под общей редакцией Е.В. Охотского. – 3-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 427с. [электронный ресурс]	ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-489752#page/1">https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-489752#page/1</a> (дата обращения 01.06.2022)	Да

### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Амара, М.И. Противодействие коррупции в Российской Федерации. Библиография (1991-2016 гг.) / М.И. Амара, Ю.А. Нисневич, Е.А. Панфилова – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 284с. [электронный ресурс]	ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-v-rossiyskoy-federacii-bibliografiya-1991-2016-gg-514945#page/2">https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-v-rossiyskoy-federacii-bibliografiya-1991-2016-gg-514945#page/2</a> (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-2. Анисимов, А.П. Правоведение: учебник и практикум для вузов / А.П. Анисимов, А.Я. Рыженков, А.Ю. Осетрова, О.В. Попова; под редакцией А.Я. Рыженкова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 339с. [электронный ресурс]	ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488888#page/5">https://urait.ru/viewer/pravovedenie-488888#page/5</a> (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-3. Арчаков, М.К. Политический экстремизм: сущность, проявления, меры противодействия: монография / М.К. Арчаков; под научной редакцией Ю.А. Ермакова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 295с. [электронный ресурс]	ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/politicheskiy-ekstremizm-suschnost-proyavleniya-mery-protivodeystviya-494084#page/2">https://urait.ru/viewer/politicheskiy-ekstremizm-suschnost-proyavleniya-mery-protivodeystviya-494084#page/2</a> (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-4. Кафтан, В.В. Противодействие терроризму: учебное пособие для вузов / В.В. Кафтан. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 261с. [электронный ресурс]	ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-terrorizmu-489436#page/3">https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-terrorizmu-489436#page/3</a> (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-5. Румянцева, Е.Е. Противодействие коррупции: учебник и практикум для вузов / Е.Е. Румянцева. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 267с. [электронный ресурс]	ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <a href="https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-512437#page/3">https://urait.ru/viewer/protivodeystvie-korrupcii-512437#page/3</a> (дата обращения 01.06.2022)	Да
Д-6. Эррера Л.М. Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма. Учебно-методическое пособие для бакалавров всех направлений всех форм обучения / Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева; Новомосковск, 2019. - 73 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 01.06.2022).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 01.06.2022).

4 Учебный курс «Правоведение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941> (дата обращения 01.06.2022).

5 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 01.06.2022).

6 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 01.06.2022).

7 Консультант плюс - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 01.06.2022).

8 Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» / Документы. Режим доступа: <http://www.garant.ru/doc/> (дата обращения: 01.06.2022).

9 Официальный интернет-портал правовой информации / Информационно-правовая система «Законодательство России». Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/ips> (дата обращения: 01.06.2022).

### 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Правоведение» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ
Лекционная аудитория (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.153)	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир).	приспособлено*

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### 13.1 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### 13.2 Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](#)



<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### 13.3 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

## 14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценивания
Раздел 1. Теория государства и права	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;</li> <li>- правовые основы принятия управленческого решения;</li> <li>- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;</li> <li>- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;</li> <li>- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;</li> <li>- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;</li> <li>- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;</li> <li>- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;</li> <li>- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;</li> <li>- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;</li> <li>- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;</li> <li>- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;</li> <li>- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;</li> <li>- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;</li> <li>- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;</li> <li>- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;</li> <li>- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;</li> <li>- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивание устного опроса на всех видах занятий;</li> <li>- оценивание выступления с докладом.</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка письменных заданий;</li> <li>- оценивание выполненных индивидуальных заданий;</li> <li>- оценивание результатов контрольного теста.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивание уровня сформированности компетенций на зачете.</li> </ul>
Раздел 2. Правовое регулирование в современном	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;</li> <li>- правовые основы принятия управленческого решения;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p>

<p>обществе</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;</li> <li>- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;</li> <li>- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;</li> <li>- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;</li> <li>- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;</li> <li>- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;</li> <li>- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;</li> <li>- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;</li> <li>- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;</li> <li>- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;</li> <li>- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;</li> <li>- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;</li> <li>- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;</li> <li>- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;</li> <li>- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;</li> <li>- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивание устного опроса на всех видах занятий;</li> <li>- оценивание выступления с докладом.</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка письменных заданий;</li> <li>- оценивание выполненных индивидуального задания;</li> <li>- оценивание результатов контрольного теста.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивание уровня сформированности компетенций на зачете.</li> </ul>
-----------------	--	--

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.12 «Правоведение»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.12 «Правоведение» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия» и является основой для последующих дисциплин: «Экономика», «Безопасность жизнедеятельности», «Менеджмент и маркетинг в фармации», «Основы предпринимательства и маркетинга в фармации».

**3 Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правосультурной личности обучающихся.

**4 Содержание дисциплины**

Общие положения о государстве. Общие положения о праве. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения. <b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы. <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.
Гражданская позиция	<b>УК-10</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<b>УК-10.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения. <b>УК-10.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению. <b>УК-10.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции. <b>УК-10.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

**Знать:**

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;

- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;
- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

**Владеть:**

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

**6 Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 3*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад.ч.	астр.ч.	з.е.	акад.ч.	астр.ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>		<b>44,35</b>	<b>33,26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Лекции		18	13,5	0	0	0
Практические занятия (ПЗ)		16	12	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)		-	-	-	-	-
Контактная самостоятельная работа ( <i>групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником</i> )		10	7,5	-	-	-
<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		<b>0,35</b>	<b>0,26</b>	-	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>27,65</b>	<b>20,73</b>	-	-	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины ( <i>и другие виды самостоятельной работы</i> )		27,65	20,73	-	-	-
<b>Форма(ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.12 «Правоведение»**  
 основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 «Химия»,  
направленность «Анализ химической и фармацевтической продукции»  
 (код и наименование направления подготовки, направленность (профиль))

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № __ от «__»_____202_г.
2.		протокол заседания Ученого совета № __ от «__»_____202_г.
3.		протокол заседания Ученого совета № __ от «__»_____202_г.
4.		протокол заседания Ученого совета № __ от «__»_____202_г.
5.		протокол заседания Ученого совета № __ от «__»_____202_г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## **1. Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью освоения практики является - закрепление, углубление и систематизация знаний и умений, полученных учащимися при изучении дисциплин учебного плана; получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Задачи преподавания практики:

- выбор темы выпускной квалификационной работы (ВКР);
- поиск и подбор литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях) по теме ВКР;
- всесторонний анализ собранной информации с целью обоснования актуальности темы ВКР, детализации задания, определения целей ВКР, задач и способов их достижения, а также ожидаемого результата ВКР;
- сбор фактических материалов для подготовки ВКР;
- оформление отчета о прохождении студентом преддипломной практики.

## 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Производственная практика **Б2.В.01.02 (Пд) Преддипломная практика** относится к Блоку 2. Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Практика базируется на дисциплинах (модулях): История химии, Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, Химическая технология, Фармацевтическая химия, Фармакология, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Ознакомительная практика, Научно-исследовательская работа, Учебная исследовательская работа, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Технология лекарственных форм, Медицинская химия, Технологическая практика и является основой для последующих дисциплин: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Изучение практики направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои



		<p>выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
Разработка и реализация проектов	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения</p> <p>УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p> <p>УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>
Командная работа и лидерство	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата</p> <p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p>УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с</p>

		<p>иностранный язык на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p>УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p>УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии</p> <p>УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>УК-5.4. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p>УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p> <p>УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>

	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровье-сберегающие 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 УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в 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>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1 Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК-1.2 Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.4 Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5 Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и	ПС:40.011 Обобщение опыта работы

			формулировать выводы	
		ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК-2.4 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	ПК-3 Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-3.1. Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

			<p>ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p> <p>ПК-3.4. Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	
		<p>ПК-4 Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	<p>ПК-4.1. Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами</p> <p>ПК-4.2. Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке</p>	<p>ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда</p>

			результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-4.3. Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	
Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	ПК 5 Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более высокой квалификации.	ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства. ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации	ПС:40.010 ПС:19.002 ПС:26.013 ПС:26.009 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

## **В результате изучения практики студент бакалавриата должен:**

### ***Знать:***

- стандартные операции по предлагаемым методикам;
- возможности применения современной аппаратуры для проведения научных исследований;
- базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, фундаментальные химические понятия;
- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;
  - современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И. Менделеева; химическую связь; номенклатуру неорганических соединений;
- строение комплексных соединений и их свойства; классификацию химических элементов по семействам;
- зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений;
- растворы и процессы, протекающие в водных растворах.
- современные компьютерные технологии для получения и обработки результатов научных экспериментов;
- основные принципы представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;
- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;
- биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения.
- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;
- биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения.
- основные механизмы химических и биохимических процессов;
- химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне;
- магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека;
- основы биоэнергетики клетки;
- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств;
- теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме;
- о современном состоянии связи химической структуры с медико-биологическим действием основных классов лекарственных веществ;
- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;
- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;
- основную нормативную документацию по стандартизации, оценке качества и безопасности лекарственных средств;
- общие и специфические методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.
- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;
- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;
- принципы разработки новых лекарственных средств; методы прогнозирования определенной биологической активности; основные группы лекарственных препаратов;

- физико-химические и химические методы анализа для идентификации лекарственных препаратов;
- анализ лекарственных веществ; способы получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания лекарственных веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами; определение связи химической структуры и фармакологического действия лекарственных препаратов; анализ готовых и индивидуальных лекарственных форм;
- классификацию и кодирование медицинских и фармацевтических товаров;
- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;
- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;
- государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;
- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;

***Уметь:***

- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- выполнять базовые операции на современной аппаратуре при проведении научных исследований;
- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;
- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;
- применять основные естественнонаучные законы и закономерности при анализе полученных результатов;
- определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;
- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;
- применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических и органических соединений;
- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- готовить истинные, буферные и коллоидные растворы; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризированным приборами.
- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;
- логически и аргументированно анализировать результаты исследований;
- самостоятельно объяснять полученные экспериментальные результаты;
- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;
- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;
- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;
- использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; основные функциональные системы, связь с окружающей средой;
- объяснять основные механизмы химических и биохимических реакций;
- объяснять строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов;
- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;
- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, определением условий образования осадков труднорастворимых веществ и др.;
- проводить фармакопейный анализ лекарственных веществ;



- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;
  - использовать государственную фармакопею, фармакопейные статьи, фармакопейные статьи производителя, общие фармакопейные статьи, регламенты и другую нормативную документацию для поиска необходимой информации по составу, приготовлению, хранению и отпуску лекарственных средств, лекарственного растительного сырья;
- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;
- проводить контроль, проводить установление подлинности лекарственных веществ по реакциям на их структурные фрагменты;
- определять общие показатели качества лекарственных веществ: растворимость, температуру плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;
- интерпретировать результаты УФ- и ИК- спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты;
- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах титриметрическими методами;
- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции лекарственных форм физико-химическими методами;
- проводить испытания на чистоту лекарственных веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;
- изучать потребности и спрос на различные группы лекарственных препаратов;
- проводить анализ ассортимента фармацевтических товаров и изделий медицинской техники и формировать его оптимальную структуру;
- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;
- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;
- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;
- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;
- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества лекарственных препаратов по количественному определению;
- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;

***Владеть:***

- методиками для выполнения стандартных операций при получении и анализе химических веществ и фармацевтических субстанций.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
- системой фундаментальных химических понятий.
- способностью применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов.
- современными компьютерными технологиями для получения и обработки результатов научных экспериментов;
- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций,
- техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов.
- навыками поиска литературных источников по теме исследования;
- навыками публичной речи, ведению дискуссии,
- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- навыками публичного выступления через участие в работе научного кружка и на студенческих конференциях.

- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
- профессиональным умением обоснования темы и объема разрабатываемого материала для ВКР;
- профессиональным умением обоснования темы и объема разрабатываемого материала для ВКР;
- основами знаний о живых системах и их физиологических особенностях;
- некоторыми методами определения содержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фарманализе;
- принципами ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности;
- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотокolorиметрии. - основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотокolorиметрии.
- основными теоретическими и практическими методами моделирования, изготовления и анализа химических веществ и смесей;
- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа;
- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;
- нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.
- техникой использования титриметрических, гравиметрических методов анализа субстанций лекарственных веществ; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды;
- основными методами качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах.

## 5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость практики составляет 216 ак. час. или 6 зачетных единицы (з.е).

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	6	<b>216</b>	162			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	0.008	<b>0.3</b>	0.225			
Контактная работа – промежуточная аттестация	0.008	<b>0.3</b>	0.225			
<b>Самостоятельная работа</b>	5.83	<b>215.7</b>	157.41			
Контактная самостоятельная работа	0.228	10	7.34			
Самостоятельное изучение разделов практики	0.44	16	12			

Обоснование актуальности выбранной темы. Подбор и анализ литературы по теме ВКР	1.11	40	30			
Выбор методов проведения исследований. Выполнение практической части ВКР	3.33	119.7	90			
Анализ полученных экспериментальных данных. Оформление отчета по практике.	0.83	30	22.5			
<b>Форма контроля</b>	<i>Зачет с оценкой</i>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 6.1. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Раздел практики	ак. часов		
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	<b>Раздел 1.</b> Организационно - подготовительный этап	50		50
2.	<b>Раздел 2.</b> Работа в подразделениях и лабораториях НИ РХТУ	120		120
3.	<b>Раздел 3.</b> Итоговый этап	45.7		45.7
4.	Контактная работа с преподавателем	0.3		
	Кат	0.3		
	<b>Итого</b>	<b>216</b>		<b>215.7</b>

### 6.2. Содержание разделов практики

#### **Раздел 1.** Организационно - подготовительный этап

*Определяется тематикой конкретного исследования.*

Инструктаж по прохождению преддипломной практики и правилам безопасности работы в научных лабораториях. Обоснование актуальности выбранной темы. Подбор и анализ литературы по теме.

#### **Раздел 2.** Работа в подразделениях и лабораториях НИ РХТУ

Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования. Выбор методов проведения исследований. Выполнение практической работы. Проведение теоретических и экспериментальных научных исследований, решение поставленных задач. Анализ полученных данных.

#### **Раздел 3.** Итоговый этап

Подготовка материалов для защиты отчета по практике, оформление отчета по практике. Аудиторное представление отчета и его защита, с использованием презентативных материалов. Выступление с докладами на научных конференциях.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	В результате освоения практики студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	- стандартные операции по предлагаемым методикам;	+	+	+
2	-возможности применения современной аппаратуры для проведения научных исследований;	+	+	+
3	- базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, фундаментальные химические понятия;	+	+	+
4	- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;	+	+	+
5	-современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И. Менделеева; химическую связь; номенклатуру неорганических соединений;	+	+	+
6	- строение комплексных соединений и их свойства; классификацию химических элементов по семействам;	+	+	+
7	- зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений;	+	+	+
8	- растворы и процессы, протекающие в водных растворах;	+	+	+
9	- современные компьютерные технологии для получения и обработки результатов научных экспериментов;	+	+	+
10	- основные принципы представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;	+	+	+
11	- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	+	+	+
12	- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;	+	+	+
13	-биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения	+	+	+
14	- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;	+	+	+
15	-биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения.	+	+	+
16	- основные механизмы химических и биохимических процессов;	+	+	+
17	- химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне	+	+	+
18	- магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека;	+	+	+
19	- основы биоэнергетики клетки;	+	+	+
20	- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств;	+	+	+
21	- теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме;	+	+	+
22	- о современном состоянии связи химической структуры с медико-биологическим действием основных классов лекарственных веществ;	+	+	+

23	- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;	+	+	+
24	- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;	+	+	+
25	- основную нормативную документацию по стандартизации, оценке качества и безопасности лекарственных средств;	+	+	+
26	- общие и специфические методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.	+	+	+
27	- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;	+	+	+
28	- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;	+	+	+
29	- принципы разработки новых лекарственных средств; методы прогнозирования определенной биологической активности; основные группы лекарственных препаратов;	+	+	+
30	- физико-химические и химические методы анализа для идентификации лекарственных препаратов;	+	+	+
31	- анализ лекарственных веществ; способы получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания лекарственных веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами; определение связи химической структуры и фармакологического действия лекарственных препаратов; анализ готовых и индивидуальных лекарственных форм;	+	+	+
32	- классификацию и кодирование медицинских и фармацевтических товаров;	+	+	+
33	- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;	+	+	+
34	- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;	+	+	+
35	- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;	+	+	+
36	- государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;	+	+	+
	Уметь:			
1	- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;	+	+	+
2	- выполнять базовые операции на современной аппаратуре при проведении научных исследований;	+	+	+
3	- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;	+	+	+
4	- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;	+	+	+
5	- применять основные естественнонаучные законы и закономерности при анализе полученных результатов;	+	+	+
6	- определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;	+	+	+
7	- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;	+	+	+

8	- применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических и органических соединений;	+	+	+
9	- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;	+	+	+
10	- готовить истинные, буферные и коллоидные растворы; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризированным приборами.	+	+	+
11	- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;	+	+	+
12	- логически и аргументированно анализировать результаты исследований;	+	+	+
13	- самостоятельно объяснять полученные экспериментальные результаты;	+	+	+
14	- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;	+	+	+
15	- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;	+	+	+
16	- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;	+	+	+
17	-использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; основные функциональные системы, связь с окружающей средой;	+	+	+
18	- объяснять основные механизмы химических и биохимических реакций;	+	+	+
19	- объяснять строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов;	+	+	+
20	- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества лекарственных препаратов по количественному определению;	+	+	+
21	- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;	+	+	+
22	- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, определением условий образования осадков труднорастворимых веществ и др.;	+	+	+
23	- проводить фармакопейный анализ лекарственных веществ;	+	+	+
24	- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;	+	+	+
25	- использовать государственную фармакопею, фармакопейные статьи, фармакопейные статьи производителя, общие фармакопейные статьи, регламенты и другую нормативную документацию для поиска необходимой информации по составу, приготовлению, хранению и отпуску лекарственных средств, лекарственного растительного сырья;	+	+	+
26	- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;	+	+	+
27	- проводить контроль, проводить установление подлинности лекарственных веществ по реакциям на их структурные фрагменты;	+	+	+
28	- определять общие показатели качества лекарственных веществ: растворимость, температуру плавления, плотность,	+	+	+

	кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;			
29	- интерпретировать результаты УФ- и ИК- спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты;	+	+	+
30	- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах титриметрическими методами;	+	+	+
31	- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции лекарственных форм физико-химическими методами;	+	+	+
32	- проводить испытания на чистоту лекарственных веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;	+	+	+
33	- изучать потребности и спрос на различные группы лекарственных препаратов;	+	+	+
34	- проводить анализ ассортимента фармацевтических товаров и изделий медицинской техники и формировать его оптимальную структуру;	+	+	+
35	- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;	+	+	+
36	- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;	+	+	+
37	- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;	+	+	+
38	- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;	+	+	+
	Владеть:			
1	- методиками для выполнения стандартных операций при получении и анализе химических веществ и фармацевтических субстанций.	+	+	+
2	- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;	+	+	+
3	- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.	+	+	+
4	- системой фундаментальных химических понятий.	+	+	+
5	- способностью применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов.	+	+	+
6	- современными компьютерными технологиями для получения и обработки результатов научных экспериментов;	+	+	+
7	- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций;	+	+	+
8	- техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов.	+	+	+
9	- навыками поиска литературных источников по теме исследования;	+	+	+
10	- навыками публичной речи, ведению дискуссии;	+	+	+
11	- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;	+	+	+
12	- навыками публичного выступления через участие в работе научного кружка и на студенческих конференциях. - принципами ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности;	+	+	+

13	- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	+	+	+
14	- профессиональным умением обоснования темы и объема разрабатываемого материала для ВКР;	+	+	+
15	- профессиональным умением обоснования темы и объема разрабатываемого материала для ВКР;	+	+	+
16	- основами знаний о живых системах и их физиологических особенностях;	+	+	+
17	- некоторыми методами определения содержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фармакологии;	+	+	+
18	- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;	+	+	+
19	- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.	+	+	+
20	- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;	+	+	+
21	- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;	+	+	+
22	- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии. - основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;	+	+	+
23	- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;	+	+	+
24	- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.	+	+	+
25	- основными теоретическими и практическими методами моделирования, изготовления и анализа химических веществ и смесей;	+	+	+
26	- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа;	+	+	+
27	- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;	+	+	+
28	- нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.	+	+	+
29	- техникой использования титриметрических, гравиметрических методов анализа субстанций лекарственных веществ; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды;	+	+	+
30	- основными методами качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах.	+	+	+

В результате освоения практики студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
--	--------------------------------	--	----------	----------	----------



	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.  УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.  УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.  УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	+	+	+
	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения  УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы  УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм  УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач  УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или</p>	+	+	+

		совершенствования			
	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата</p> <p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>	+	+	+
	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p>УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p>УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных</p>	+	+	+

		выступлениях			
	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p>УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии</p> <p>УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>УК-5.4. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>	+	+	+
	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p>УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личного развития и профессионального роста.</p> <p>УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального</p>	+	+	+

		развития.			
	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> <p>УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>	+	+	+
	<p>ПК-3 Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	<p>ПК-3.1. Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p>ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p>ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p> <p>ПК-3.4. Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</p>	+	+	+

		и объектов производственной среды			
	ПК-4 Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<p>ПК-4.1. Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами</p> <p>ПК-4.2. Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p>ПК-4.3. Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</p>	+	+	+
	ПК 5 Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более высокой квалификации.	<p>ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации</p> <p>ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.</p> <p>ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p> <p>ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации</p>	+	+	+

## **8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

### **8.1. Практические занятия**

Практические работы не предусмотрены.

### **8.2. Лабораторные занятия**

Лабораторные работы не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой (8 семестр) по практике.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение практики, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, подготовленный для ВКР, можно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы практики.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы практики не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении практики основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены контактными занятиями и консультациями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии

реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий при оформлении разделов пояснительной записки итогового отчета по практике.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности не предусмотрены, т.к. представленный материал отражает итоги работы и будет проходить апробацию в ходе защиты ВКР

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме отчета по практике, в соответствии с положением о практике.

Выбор темы работы осуществляется студентом из тематики, предложенной кафедрой.

Работа выполняется в соответствии с заданием. Бланк задания на преддипломную практику выдается руководителем работы.

Преддипломная практика завершается оформлением отчета о проделанной работе на листах формата А4, в объеме, установленном методическими указаниями кафедры.

Отчет может сопровождаться графической частью, представляющей собой совокупность иллюстраций.

Оформленный отчет студент представляет на проверку руководителю работы.

По итогам собеседования с руководителем студент допускается к публичной защите отчета по преддипломной практике на комиссии из состава преподавателей кафедры.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа в научных лабораториях, выполнение заданий руководителя, своевременная сдача отчета по практике и доклад на защите отчета по практике, с использованием презентативного материала.

## **11.2. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения практики необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.3. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и

уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по практике, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания практики как теоретической и практической основы для дальнейшей профессиональной деятельности.

8. Для более глубокого изучения практики и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам практики преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

9. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **11.4. Методические указания для студентов**

Отчет по преддипломной практике является основным документом студента, отражающим выполненную им во время практики работу, полученные им организационные и технические навыки и знания. Отчет по практике студент готовит самостоятельно, заканчивает и представляет его для проверки руководителю практики. Материалы отчета по преддипломной практике студент в дальнейшем может использовать в своей выпускной квалификационной работе.

Отчет о преддипломной практике оформляется в виде пояснительной записки, объем которой вместе с приложениями обычно составляет от 1 до 2 печатных листов (от 16 до 32 страниц). Содержание отчета определяется студентом совместно с руководителем практики.

Пример оформления содержания отчета по практике «Преддипломная практика».

Структурными элементами отчетов по практике «Преддипломная практика» являются:

- а) титульный лист;
- б) задание;
- в) содержание;
- г) введение;
- д) основная часть;
- е) заключение (или выводы);
- ж) список использованных источников;
- з) приложения.



*Пример оформления студентами титульных листов отчетов о практике*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Факультет

Химико-технологический

Кафедра

Общая и неорганическая химия

**ОТЧЕТ  
о прохождении производственной практики**

Тип - «Преддипломная практика»

Сроки прохождения практики: с «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Место прохождения практики: Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Российский  
химико-технологический университет имени Д.И.  
Менделеева»

Обучающийся:

\_\_\_\_\_

ФИО

(подпись, дата)

Учебная группа:

ХФ-\_\_\_\_\_

Руководитель по практической  
подготовке от Института:

\_\_\_\_\_

ФИО

(подпись, дата)

Новомосковск 20 \_\_\_\_\_

*Пример оформления индивидуального задания студенту на Преддипломную практику.*

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную практику  
тип – «Преддипломная практика»

Обучающийся: \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

Учебная группа: ХФ-\_\_\_\_\_ Курс: 4

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль): Анализ химической и фармацевтической продукции

Место прохождения практики: Новомосковский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Срок прохождения практики с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

**1. Цель прохождения практики:**

**2. Задачи практики:**

**3. Содержание практики, вопросы, подлежащие изучению:**

**4. Планируемые результаты практики:**

– **Знать:**

– **Уметь:**

–

–

– **- Владеть:**

Руководитель по практической  
подготовке от Института:

\_\_\_\_\_  
(подпись)

ФИО

Задание принято к исполнению:

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

ФИО

По результатам практики студент составляет отчет о выполнении работ календарно-тематического плана в соответствии с программой практики, свидетельствующих о закреплении теоретических знаний и умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных и профессиональных компетенций, с описанием решения задач практики.

Отчет по практике проверяется руководителем практики. По итогам собеседования с руководителем студент допускается к публичной защите отчета по научно-исследовательской работе на комиссии из состава преподавателей кафедры.

Защита отчета проводится в присутствии комиссии, с использованием презентативного материала.

Структура отчета содержит общую часть и индивидуальное задание. При оформлении отчета необходимо использовать информацию и полученные знания в результате НИР. Кроме этого, необходимо использовать сведения и информацию из научно-технической, справочной и учебной литературы.

Отчет по практике является основным документом, предъявляемым студентом при сдаче зачета. Отчет должен быть составлен в соответствии с программой практики и отражать все вопросы, включенные в нее. Объем отчета по практике должен составлять 30-40 страниц А4 оформленных с использованием «СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению: Стандарт организации. - РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015.-82 с.»

По итогам аттестации обучающегося по научно-исследовательской работе выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка за практику проставляется в соответствующий раздел зачетной книжки обучающегося и в зачетно-экзаменационную ведомость. Оценка «неудовлетворительно», проставляется только в зачетно-экзаменационную ведомость.

Результаты промежуточной аттестации по практике учитываются при подведении итогов общей успеваемости обучающихся в семестре, следующим за семестром прохождения практики.

Оценка по научно-исследовательской работе приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

Обучающиеся, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику по индивидуальному плану.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию по практике, считаются имеющими академическую задолженность, которая может быть ликвидирована в порядке, установленном в Институте.

Повторное прохождение практики с целью повышения оценки не допускается.

Порядок проведения аттестации по практике предусмотрен рабочей учебной программой практики.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа в научных лабораториях, выполнение заданий руководителя, своевременная сдача отчета по практике и доклад на защите отчета по практике, с использованием презентативного материала.

Для оценки качества освоения практики при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства:

- структура отчета по научно-исследовательской работе;
- требования к презентации;
- примерная структура и содержание презентации;
- критерии по оценке отчёта и презентации.

***Процедура аттестации студента по результатам прохождения Производственной практики (Преддипломная практика)***

По итогам практики студент получает комплексную оценку, учитывающую уровень выполнения задания по практике НИР, полноту и качество сданной документации и оценку, содержащуюся в характеристике студента, составленной по месту прохождения практики.

Защита результатов Производственной практики (Научно-исследовательская работа) проводится в виде доклада на комиссии, созданной на кафедре. Для защиты студент должен подготовить компьютерную презентацию (в формате PowerPoint). Презентация должна быть составлена так, чтобы доклад студента об основных результатах Производственной практики (Научно-исследовательская работа) перед комиссией занял 5-7 минут.

**Критериями оценки результатов** научно-исследовательской работы *студентом являются:*

- мнение руководителя практики об уровне подготовленности студента (отражается в отзыве руководителя практики в печатном виде);
- качество представленных студентом отчетных документов;
- степень выполнения задания на прохождении практики;
- уровень знаний основных проблем прикладной области, показанных им защите своего отчета о прохождении практики.

**В состав комиссии**, присутствующей на защите практики, входят руководители научно - исследовательских работ и руководители научно-исследовательских работ от других кафедр (если таковые имеются).

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, могут быть направлены на практику вторично. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из вуза, как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом университета.

**Руководитель от кафедры:**

- проводит до начала практики организационное собрание-инструктаж студентов-практикантов по вопросам организации и проведения практики;
- осуществляет методическое руководство практикой;
- оказывает помощь студентам в выполнении программы практики;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и ее содержанием;
- оценивает результаты выполнения студентами программы практики.

**Отзыв-характеристика о работе студентов** по научно-исследовательской работе

По окончании научно-исследовательской работы руководитель студента составляет письменный отзыв-характеристику о прохождении практики студентом.

В отзыве следует отразить деловые качества студента, проявленную способность к приобретению профессиональных умений и навыков. Указать наличие и результаты развития личных качеств, необходимых для профессии. Дать общую оценку результатам выполнения программы практики и достигнутого уровня практической подготовки. В заключение следует дать рекомендации по допуску студента к текущей аттестации. Объем характеристики — не более 1 (одной) страницы.

**Требования к презентации**

- Презентация должна раскрывать все аспекты выбранной темы;
- формат презентации: по выбору;
- оставлять за кадром всю несущественную информацию.

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее

подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7 минут.

### ***Примерная структура и содержание презентации***

1 слайд (титульный). Тема, институт, № группы, ФИО выступающего, ФИО руководителя.

2-3 слайд. Введение: актуальность темы.

4–5 слайд. Проблема: цель и задачи.

6–13 слайд. Основная информация по теме практики.

14 слайд. Заключение и выводы по теме.

15 слайд. Заключительный слайд

### ***Рекомендации по дизайну и оформлению презентации***

- программа для разработки презентации PowerPoint;
- текст на слайде должен отражать основную мысль, не повторять весь отчет по преддипломной практике;
- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) должны соответствовать содержанию и легко читаемы на слайде;
- знак препинания в конце каждого элемента списка: точка с запятой или точка;
- использовать только иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;
- максимальное количество графической информации на одном слайде с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому);
- для всех слайдов использовать один и тот же шаблон оформления;
- кегль шрифта для заголовков – не меньше 24 пунктов;
- кегль шрифта для основного текста – не менее 20 пунктов.

### ***Показатели оценивания Преддипломной практики***

- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- уровень обоснованности и четкости изложения материала;
- уровень оформления материала и соответствие требованиями стандарта, полнота представленного материала;
- уровень умения четко формулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения формулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе практики представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники,

монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета практики.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение практики лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Информационную поддержку освоения практики осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по практике. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в

форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Каталог образовательных интернет-ресурсов	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Да
О-2. Химический каталог: химические ресурсы Рунета	<a href="http://www.ximicat.com/">http://www.ximicat.com/</a>	Да
О-3. Портал фундаментального химического образования России	<a href="http://www.chemnet.ru">http://www.chemnet.ru</a>	Да
О-4. XuMuK: сайт о химии для химиков	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	Да
О-5. Химический сервер	<a href="http://www.Himhelp.ru">http://www.Himhelp.ru.</a>	Да

### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. XuMuK: сайт о химии для химиков	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	Да
Д-2. Химический сервер	<a href="http://www.Himhelp.ru">http://www.Himhelp.ru.</a>	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 26.06.2022).  
Доступ только для зарегистрированных пользователей.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятий по практике *«Преддипломная практика»* проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120	да
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б Тульская область,	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20	да



<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б</p>	<p>Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12</p>	<p>да</p>
<p>Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б</p>	<p>Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б</p>	<p>Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15</p>	<p>да</p>

### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор,экран.

### **13.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Организационно - подготовительный этап	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>- возможности применения современной аппаратуры для проведения научных исследований;</li> <li>- базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, фундаментальные химические понятия;</li> <li>- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;</li> <li>- современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И. Менделеева; химическую связь; номенклатуру неорганических соединений;</li> <li>- строение комплексных соединений и их свойства; классификацию химических элементов по семействам;</li> <li>- зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений;</li> <li>- растворы и процессы, протекающие в водных растворах;</li> <li>- классификацию и кодирование медицинских и фармацевтических товаров;</li> <li>- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;</li> <li>- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;</li> <li>- государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;</li> <li>- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;</li> <li>- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;</li> <li>- применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических и органических соединений;</li> <li>- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;</li> <li>- готовить истинные, буферные и коллоидные растворы; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризированным приборами.</li> <li>-использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; основные функциональные системы, связь с окружающей средой;</li> <li>- объяснять основные механизмы химических и биохимических реакций;</li> <li>- объяснять строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов;</li> <li>- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;</li> <li>- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, определением условий образования осадков труднорастворимых веществ и др.;</li> <li>- проводить фармакопейный анализ лекарственных веществ;</li> <li>- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;</li> <li>- использовать государственную фармакопею, фармакопейные статьи, фармакопейные статьи производителя, общие фармакопейные статьи, регламенты и другую нормативную документацию для поиска необходимой информации по составу, приготовлению, хранению и отпуску лекарственных средств, лекарственного растительного сырья;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками для выполнения стандартных</li> </ul>	
--	--	--

	<p>операций при получении и анализе химических веществ и фармацевтических субстанций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;</li> <li>- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.</li> <li>- системой фундаментальных химических понятий.</li> <li>- навыками поиска литературных источников по теме исследования;</li> <li>- основными теоретическими и практическими методами моделирования, изготовления и анализа химических веществ и смесей;</li> <li>- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа;</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2.</b> Работа в подразделениях лабораториях НИ РХТУ</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;</li> <li>- биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения.</li> <li>- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;</li> <li>- биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения.</li> <li>- основные механизмы химических и биохимических процессов;</li> <li>- химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне;</li> <li>- магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека;</li> <li>- основы биоэнергетики клетки;</li> <li>- применение методов биохимии в</li> </ul>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>

	<p>производстве и анализе лекарств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме;</li> <li>- о современном состоянии связи химической структуры с медико-биологическим действием основных классов лекарственных веществ;</li> <li>- физико-химические и химические методы анализа для идентификации лекарственных препаратов;</li> <li>- анализ лекарственных веществ; способы получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания лекарственных веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами; определение связи химической структуры и фармакологического действия лекарственных препаратов; анализ готовых и индивидуальных лекарственных форм;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>- выполнять базовые операции на современной аппаратуре при проведении научных исследований;</li> <li>- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;</li> <li>- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;</li> <li>- применять основные естественнонаучные законы и закономерности при анализе полученных результатов;</li> <li>- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;</li> <li>- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;</li> <li>- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;</li> <li>- проводить контроль, проводить установление подлинности лекарственных веществ по реакциям на их структурные фрагменты;</li> <li>- определять общие показатели качества лекарственных веществ: растворимость, температуру плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;</li> <li>- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;</li> <li>- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;</li> <li>- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;</li> <li>- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества лекарственных препаратов по количественному определению;</li> <li>- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций,</li> <li>- техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов.</li> <li>- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</li> <li>- основами знаний о живых системах и их физиологических особенностях;</li> <li>- некоторыми методами определения содержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фармакологии;</li> <li>- принципами ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности;</li> <li>- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;</li> <li>- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.</li> <li>- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;</li> <li>- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;</li> <li>- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.</li> <li>- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;</li> <li>- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать</li> </ul>	
--	--	--

	<p>заключение о соответствии их требованиям ФС;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.</li> <li>- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;</li> <li>- нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.</li> <li>- техникой использования титриметрических, гравиметрических методов анализа субстанций лекарственных веществ; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды;</li> <li>- основными методами качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3. Итоговый этап</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные компьютерные технологии для получения и обработки результатов научных экспериментов;</li> <li>- основные принципы представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;</li> <li>- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;</li> <li>- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;</li> <li>- основную нормативную документацию по стандартизации, оценке качества и безопасности лекарственных средств;</li> <li>- общие и специфические методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.</li> <li>- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;</li> <li>- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;</li> <li>- принципы разработки новых лекарственных средств; методы прогнозирования определенной биологической активности; основные</li> </ul>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>

	<p>группы лекарственных препаратов;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;</li> <li>- логически и аргументированно анализировать результаты исследований;</li> <li>- самостоятельно объяснять полученные экспериментальные результаты;</li> <li>- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;</li> <li>- интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты;</li> <li>- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах титриметрическими методами;</li> <li>- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции лекарственных форм физико-химическими методами;</li> <li>- проводить испытания на чистоту лекарственных веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;</li> <li>- изучать потребности и спрос на различные группы лекарственных препаратов;</li> <li>- проводить анализ ассортимента фармацевтических товаров и изделий медицинской техники и формировать его оптимальную структуру;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов.</li> <li>- современными компьютерными технологиями для получения и обработки результатов научных экспериментов;</li> <li>- навыками публичной речи, ведению дискуссии,</li> <li>- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;</li> <li>- навыками публичного выступления через участие в работе научного кружка и на студенческих конференциях.</li> <li>- профессиональным умением обоснования темы и объема разрабатываемого</li> </ul>	
--	---	--



	материала для ВКР; - профессиональным умением обоснования темы и объема разрабатываемого материала для ВКР.	
--	--	--

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы практики Б2.В.01.02 (Пд) Преддипломная практика

**1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час):** 6 / 216. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Практика изучается на 4 курсе в 8 семестре.

#### **2. Место практики в структуре образовательной программы**

Производственная практика **Б2.В.01.02 (Пд) Преддипломная практика** относится к Блоку 2. Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Практика базируется на дисциплинах (модулях): История химии, Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности, Химическая технология, Фармацевтическая химия, Фармакология, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Ознакомительная практика, Научно-исследовательская работа, Учебная исследовательская работа, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Технология лекарственных форм, Медицинская химия, Технологическая практика и является основой для последующих дисциплин: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель преподавания практики: закрепление, углубление и систематизация знаний и умений, полученных учащимися при изучении дисциплин учебного плана; получение теоретических и практических результатов, являющихся достаточными для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Задачи преподавания практики:

- выбор темы выпускной квалификационной работы (ВКР);
- поиск и подбор литературы (учебники, монографии, статьи в периодических изданиях) по теме ВКР;
- всесторонний анализ собранной информации с целью обоснования актуальности темы ВКР, детализации задания, определения целей ВКР, задач и способов их достижения, а также ожидаемого результата ВКР;
- сбор фактических материалов для подготовки ВКР;
- оформление отчета о прохождении студентом преддипломной практики.

#### **4. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1.** Организационно - подготовительный этап

*Определяется тематикой конкретного исследования.*

Инструктаж по прохождению преддипломной практики и правилам безопасности работы в научных лабораториях. Обоснование актуальности выбранной темы. Подбор и анализ литературы по теме.

##### **Раздел 2.** Работа в подразделениях и лабораториях НИ РХТУ

Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования. Выбор методов проведения исследований. Выполнение практической работы. Проведение теоретических и экспериментальных научных исследований, решение поставленных задач. Анализ полученных данных.

##### **Раздел 3.** Итоговый этап

Подготовка материалов для защиты отчета по практике, оформление отчета по практике. Аудиторное представление отчета и его защита, с использованием презентативных материалов. Выступление с докладами на научных конференциях.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

### *Знать:*

- стандартные операции по предлагаемым методикам;
- возможности применения современной аппаратуры для проведения научных исследований;
- базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, фундаментальные химические понятия;
- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов;
  - современную модель атома, периодический закон, периодическую систему Д.И. Менделеева; химическую связь; номенклатуру неорганических соединений;
- строение комплексных соединений и их свойства; классификацию химических элементов по семействам;
- зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе; химические свойства элементов и их соединений;
- растворы и процессы, протекающие в водных растворах.
- современные компьютерные технологии для получения и обработки результатов научных экспериментов;
- основные принципы представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;
- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;
- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;
- биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения.
- теоретические представления о строении живых систем, их фундаментальных особенностях; современные представления о структуре и эволюции биосферы, соподчинения и взаимосвязи элементов в экосистемах;
- биологические, медицинские и социальные аспекты взаимодействия человека со средой его обитания, потребности и права человека с биологической точки зрения.
- основные механизмы химических и биохимических процессов;
- химическую природу и роль основных биомолекул, химические явления и процессы, протекающие в организме на молекулярном уровне;
- магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека;
- основы биоэнергетики клетки;
- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств;
- теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме;
- о современном состоянии связи химической структуры с медико-биологическим действием основных классов лекарственных веществ;
- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;
- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;
- основную нормативную документацию по стандартизации, оценке качества и безопасности лекарственных средств;
- общие и специфические методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.
- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;
- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;

- принципы разработки новых лекарственных средств; методы прогнозирования определенной биологической активности; основные группы лекарственных препаратов;
- физико-химические и химические методы анализа для идентификации лекарственных препаратов;
- анализ лекарственных веществ; способы получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания лекарственных веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами; определение связи химической структуры и фармакологического действия лекарственных препаратов; анализ готовых и индивидуальных лекарственных форм;
- классификацию и кодирование медицинских и фармацевтических товаров;
- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;
- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;
- государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;
- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;

**Уметь:**

- выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- выполнять базовые операции на современной аппаратуре при проведении научных исследований;
- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;
- применить систему фундаментальных химических понятий при выполнении теоретической и практической работы;
- применять основные естественнонаучные законы и закономерности при анализе полученных результатов;
- определять тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;
- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;
- применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических и органических соединений;
- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- готовить истинные, буферные и коллоидные растворы; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризированным приборами.
- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;
- логически и аргументированно анализировать результаты исследований;
- самостоятельно объяснять полученные экспериментальные результаты;
- составлять список литературных источников по теме научного исследования, анализировать литературные данные, написать обзор;
- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;
- обращаться с химическими материалами с учетом физических и химических свойств, соблюдая правила техники безопасности;
- использовать живые системы: особенности биологического уровня организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем; основные функциональные системы, связь с окружающей средой;
- объяснять основные механизмы химических и биохимических реакций;
- объяснять строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов;
- теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;

- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, определением условий образования осадков труднорастворимых веществ и др.;
- проводить фармакопейный анализ лекарственных веществ;
- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;
- использовать государственную фармакопею, фармакопейные статьи, фармакопейные статьи производителя, общие фармакопейные статьи, регламенты и другую нормативную документацию для поиска необходимой информации по составу, приготовлению, хранению и отпуску лекарственных средств, лекарственного растительного сырья;
- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;
- проводить контроль, проводить установление подлинности лекарственных веществ по реакциям на их структурные фрагменты;
- определять общие показатели качества лекарственных веществ: растворимость, температуру плавления, плотность, кислотность и щелочность, прозрачность, цветность, золу, потерю в массе при высушивании;
- интерпретировать результаты УФ- и ИК- спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты;
- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции и лекарственных формах титриметрическими методами;
- устанавливать количественное содержание лекарственных веществ в субстанции лекарственных форм физико-химическими методами;
- проводить испытания на чистоту лекарственных веществ и устанавливать пределы содержания примесей химическими и физико-химическими методами;
- изучать потребности и спрос на различные группы лекарственных препаратов;
- проводить анализ ассортимента фармацевтических товаров и изделий медицинской техники и формировать его оптимальную структуру;
- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;
- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;
- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;
- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;
- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества лекарственных препаратов по количественному определению;
- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;

***Владеть:***

- методиками для выполнения стандартных операций при получении и анализе химических веществ и фармацевтических субстанций.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
- системой фундаментальных химических понятий.
- способностью применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов.
- современными компьютерными технологиями для получения и обработки результатов научных экспериментов;
- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций,
- техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов.
- навыками поиска литературных источников по теме исследования;
- навыками публичной речи, ведению дискуссии,
- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;

- навыками публичного выступления через участие в работе научного кружка и на студенческих конференциях.
- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.
- профессиональным умением обоснования темы и объема разрабатываемого материала для ВКР;
- профессиональным умением обоснования темы и объема разрабатываемого материала для ВКР;
- основами знаний о живых системах и их физиологических особенностях;
- некоторыми методами определения содержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фарманализе;
- принципами ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности;
- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы;
- навыками проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и фармакологической активности.
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотокolorиметрии. - основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений;
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотокolorиметрии.
- основными теоретическими и практическими методами моделирования, изготовления и анализа химических веществ и смесей;
- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа;
- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;
- нормативной, справочной и научной литературой для решения профессиональных задач.
- техникой использования титриметрических, гравиметрических методов анализа субстанций лекарственных веществ; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды;
- основными методами качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах.

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 8

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость практики</b>	6	<b>216</b>	162			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	0.008	<b>0.3</b>	0.225			
<b>Кат</b>	0.008	<b>0.3</b>	0.225			
<b>Самостоятельная работа</b>	5.83	<b>215.7</b>	157.41			
Контактная самостоятельная работа	0.228	10	7.34			
Самостоятельное изучение разделов практики	0.44	16	12			

Обоснование актуальности выбранной темы. Подбор и анализ литературы по теме ВКР	1.11	40	30			
Выбор методов проведения исследований. Выполнение практической части ВКР	3.33	119.7	90			
Анализ полученных экспериментальных данных. Оформление отчета по практике.	0.83	30	22.5			
<b>Форма контроля</b>	<i>Зачет с оценкой</i>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ  
ПОДГОТОВКА. СПОРТИВНЫЕ ИГРЫ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021



## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017г. № 671 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017г. № 671 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и

туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Общая физическая подготовка, Спортивные игры.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Профессиональная прикладная физическая подготовка. Спортивные игры» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-7</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<b>УК-7.1</b> Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности <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:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

##### уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

##### владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 часа. Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		<b>328</b>	<b>246</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		<b>110.1</b>	<b>82.58</b>			
Лекции						
Практические занятия		108	81			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация		2.1	1.57			
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>217.9</b>	<b>163.4</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины		217.9	163.4			
<b>Форма (ы) контроля:</b>				<b>Зачет</b>		

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	лекции	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Прак. зан.	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Лаб. работы	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Сам. работа
1	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	100				40				60
2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	40				15				25
3	Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.	20				5				15
4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий	20				5				15
5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	100				40				60
6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта	30				10				20
7	Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)	15.9				5				10.9
	Вид аттестации (зачет)	2.1								
	<b>ИТОГО</b>	<b>328</b>				<b>108</b>				<b>217.9</b>

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки.	Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения (ОРУ) без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов, с отягощением. Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные



	время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни																			
		<b>Уметь:</b> – использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		<b>Владеть:</b> – средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> – виды физических упражнений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		<b>Уметь:</b> – использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		<b>Владеть:</b> – средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	1	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	40
2	2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	15
3	3	Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.	5
4	4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий	5
5	5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	40
6	6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта	10

7	7	Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	5
---	---	--	---

## 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и

конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **11.6 Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

##### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

##### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться



самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).

4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критически анализировать источники, справочной и энциклопедической литературы; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами

реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование).	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./ Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика	Библиотека НИ РХТУ	Да

самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с.		
3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с о ОВЗ
Аудитория 108 для лекционных занятий	Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий)) Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).	приспособлено*
Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Стадион (н.к.)	Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок Легкоатлетическое ядро	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной	приспособлено*

студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс»)	сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. интер. огофункциональное устройство (принтер, сканер, копир) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	
Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.)	Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе	

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark -

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер  
учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Устный опрос Итоговый тест Выполнение тестов физической подготовленности Семестры 1-6
<b>Раздел 2.</b> Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 3.</b> Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест Выполнение тестов ГТО Семестры 1-6
<b>Раздел 4.</b> Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 5.</b> Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 6.</b> Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест

<p><b>Раздел 7.</b> Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)</p>	<p><i>Знает:</i> - виды физических упражнений <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Устный опрос Итоговый тест</p>
---	--	---------------------------------------

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Б1.О.05.ДВ.01.02 «Профессиональная прикладная физическая подготовка. Спортивные игры»

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 328 ч. Контактная работа 110.1 часов, из них: практические занятия 108. Самостоятельная работа студента 217.9 часов. Форма промежуточного контроля: зачет.

#### **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Общая физическая подготовка, Спортивные игры.

#### **3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

#### **4 Содержание дисциплины**

Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта. Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО. Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий. Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений. Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

#### **5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);
- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);
- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

##### **знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

##### **уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

##### **владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		<b>328</b>	<b>246</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		<b>110.1</b>	<b>82.58</b>			
Лекции						
Практические занятия		108	81			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация		2.1	1.57			
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>217.9</b>	<b>163.4</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины		217.9	163.4			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРОФИЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ**  
**ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и фармацевтической продукции

*Квалификация:* бакалавр

*Форма обучения:* очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. Задачами дисциплины являются:

– приобретение студентами прочных знаний и практических навыков работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности;

– получение представления об основных возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности;

– получение практических навыков использования программных продуктов общего и специального назначения и умения самостоятельно принимать решения об использовании конкретных информационных технологий в профессиональной деятельности.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.10.02 Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий». Изучение дисциплины «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ООП «Экономика», «Менеджмент и маркетинг в фармации».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов ОПК-5.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы ОПК-5.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в

		<p>том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-5.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>
--	--	---

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 52 час., из них: лабораторные – 34 час., практические – 18 час. Самостоятельная работа студента 20 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>		
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,732</b>	<b>62,35</b>		
Лекции	–	–		
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,25	9
ИР	0,278	10		
Кат	0,010	0,35		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,268</b>	<b>9,65</b>		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,046	1,65		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,111	4		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,111	4		
<b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>				

Экзамен	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности</b>	<b>16</b>	–	–	–	<b>6</b>	–	<b>6</b>	2	<b>1,65</b>
1.1	Основные возможности профильного ПО	6	–	–	–	2	–	2	1	0,65
1.2	Основные приемы работы с профильным ПО	10	–	–	–	4	–	4	1	1
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения</b>	<b>56</b>	–	–	–	<b>12</b>	9	<b>28</b>	7	<b>8</b>
2.1	Использование профильного ПО для графического представления данных	10	–	–	–	2	–	6	2	1,5
2.2	Использования векторных и матричных преобразований в профильном ПО	11	–	–	–	2	–	6	1	1,5
2.3	Использование символьных операций в профильном ПО	8	–	–	–	2	–	4	1	1,5
2.4	Использование логических преобразований в профильном ПО	8	–	–	–	2	–	4	1	1,5
2.5	Решение нелинейных уравнений средствами профильного ПО	10	–	–	–	2	–	4	1	1
2.6	Решение систем уравнений средствами профильного ПО	9	–	–	–	2	–	4	1	1
	ИР									10
	Кат									0,35
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	–	–	–	<b>18</b>	–	<b>34</b>	18	<b>20</b>

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности

1.1 Классификация профильного ПО для решения задач профессиональной деятельности. Основные возможности профильного ПО.

1.2 Основные приемы работы с профильным ПО. Состав и приемы работы с профильным ПО. Используемые типы данных. Организация вычислений (табуляция функций, вычисление интегралов и дифференциалов, сумм и произведений).

**Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения**

2.1 Порядок построения и форматирование двумерных графиков. Построение особенности представления трехмерных графиков.

2.2 Создание массивов. Индексирование элементов массива. Добавление и удаление элементов из массива. Определение основных характеристик массивов. Основные операции с массивами. Векторизация.

2.3 Использование символьных операций для вычисления производных и интегралов. Использование команд меню, панелей инструментов, «горячих» клавиш при символьных преобразованиях.

2.4 Реализация основных логических операций.

2.5 Особенности решения нелинейных уравнений с использованием встроенных функций и символьного процессора.

2.6 Особенности решения систем уравнений с использованием встроенных функций.

**7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2
Знать:			
1	– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);	+	+
2	– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.	+	+
Уметь:			
1	– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;	+	+
2	– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.	+	+
Владеть:			
1	– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;	+	+
2	– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	+	+

*В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:*

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
-----------------------	---

<p>УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
<p>ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-5.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-5.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-5.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	Раздел 1	Технология работы в среде универсального пакета для	2
2.	Раздел 2	Графические возможности универсального пакета для	2
3.	Раздел 2	Изучение использования векторных и матричных операций	4
4.	Раздел 2	Работа с символьным процессором	2
5.	Раздел 2	Использование логических операций	2
6.	Раздел 2	Решение нелинейных уравнений	4
7.	Раздел 2	Решение систем уравнений	2

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности», позволяет освоить методы работы в среде для проведения инженерных расчётов.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Технология работы в среде универсального пакета для проведения математических вычислений	6
2	Раздел 2	Графические возможности универсального пакета для проведения математических вычислений	6
3	Раздел 2	Изучение использования векторных и матричных операций	6
4	Раздел 2	Работа с символьным процессором	4
5	Раздел 2	Использование логических операций	4
6	Раздел 2	Решение нелинейных уравнений	4
7	Раздел 2	Решение систем уравнений	4

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачёта* по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения



занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем

готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких

громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами

реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. —	ЭБС Юрайт. Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/468473">https://urait.ru/bcode/468473</a> (дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.	Да
Советов, Б. Я. Информационные технологии:	ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/167404">https://e.lanbook.com/book/167404</a>	Да

теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8.	(дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-3.1-2667/2020 от 26.09.2020г. Срок действия с 26.09.2020г. по 25.09.2021г.	
Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 482 с.	ЭБС Юрайт. Режим доступа: URL: <a href="https://urait.ru/bcode/412540">https://urait.ru/bcode/412540</a> (дата обращения: 1.09.2021). Договор № 33.03-Р-2.0-3196/2021 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0014 001 5814 244 от 16.03.2021 г., срок действия с 16.03.2021 по 15.03.2022 г.	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Румянцева, Е. Л. Информационные технологии: учеб. пособ. / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь; ред. Л. Г. Гагарина. - М.: Форум ; М. : ИНФРА-М, 2009. - 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Информатика [Текст]: учебник / Н. В. Макарова [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Финансы и статистика, 2009.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).  
компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);  
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -1262);  
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
<i>Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран). Принтер	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

#### 13.2. Программное обеспечение

##### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка при тестировании</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</li> </ul>	<p>Оценка при тестировании</p>



	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li><li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li></ul>	
--	---	--

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**

**Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.  
Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина (Б1.О.10.02) реализуется в рамках обязательной части ОПОП блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Основы информационных технологий», «Математика». Изучение дисциплины «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ООП «Экономика», «Менеджмент и маркетинг в фармации».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. Задачами дисциплины являются:

- приобретение студентами прочных знаний и практических навыков работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности;
- получение представления об основных возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности;
- получение практических навыков использования программных продуктов общего и специального назначения и умения самостоятельно принимать решения об использовании конкретных информационных технологий в профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Состав и назначение профильного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности. Основные приемы работы с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности Приемы работы в среде универсального математического пакета. Создание текстовых областей, ввод и формирование текста. Ввод формул, их редактирование. Стандартные и пользовательские функции. Операторы для проведения расчетов. Векторные и матричные операции. Графические возможности. Выполнение арифметических расчетов и символьных преобразований. Выполнение логических преобразований. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных и нелинейных уравнений.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК

Системное и критическое мышление	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
----------------------------------	---	---

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-5.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-5.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-5.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения (в профессиональной деятельности)</p> <p>ОПК-5.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p>

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Объем		в том числе в форме практической подготовки	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>		
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,732</b>	<b>62,35</b>		
Лекции	–	–		
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18	0,25	9
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	0,25	9
ИР	0,278	10		
Кат	0,010	0,35		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,268</b>	<b>9,65</b>		
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,046	1,65		
Подготовка к лабораторным работам (ЛР)	0,111	4		
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	0,111	4		
<b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>				
<b>Экзамен</b>	–	–		
Контактная работа - промежуточная аттестация	–	–	–	–
Подготовка к экзамену.	–	–		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Общая и неорганическая химия* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понятий о теоретических и практических возможностях современной химии, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости и содействовать формированию и развитию у студентов универсальных общенаучных компетенций посредством приобретения знаний теоретических основ химической науки, необходимых студентам для изучения других дисциплин и при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, происходящих в природе;

Задачи преподавания дисциплины является изучение:

- основных направлений развития современной химии;
- методов синтеза, систематики, строения, свойств и применения координационных соединений;
- особенностей свойств материалов в наноструктурированном состоянии, методы их получения и исследования, формирование представлений о современных достижениях в области нанотехнологий и перспективах их практического использования;
- применение нанотехнологий для решения задач, связанных с жизнедеятельностью человека.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.05 Современная неорганическая химия** относится к дисциплинам вариативной части ОПОП.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия, основы исследовательской работы и является основой для последующих дисциплин: физическая химия, коллоидная химия, химия и термодинамика растворов, методика преподавания химии, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

## 4. 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>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.</p>	<p>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).</p>	<p><b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР  <b>ПК 1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию  <b>ПК-1.3</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР  <b>ПК-1.4</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации  <b>ПК-1.5</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция.  А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p>
---	---	---	---	--

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки – теоретические основы неорганической химии, органической химии и физики;
- основные направления развития современной химии;
- современную классификацию общих проблем химии;
- новые химические структуры и материалы;
- важнейшие органические и неорганические вещества и материалы на их основе;
- строение и свойства представителей основных неорганических и органических соединений;



- современные методы синтеза новых веществ и создания на их основе материалов с необычным комплексом свойств;
- основные методы синтеза, свойства и применение координационных соединений;
- основы электронного строения твердого тела;
- строение кристалла, дефекты кристаллической структуры, электрические и магнитные свойства кристаллов;
- основные направления развития нанотехнологий и их связь с различными сферами жизнедеятельности человека.

**Уметь:**

- характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений;
- определять принадлежность органических веществ к определенному классу, их функциональность и реакционную способность;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи,
- использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- называть неорганические и органические вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений;
- определять принадлежность органических веществ к определенному классу, их функциональность и реакционную способность;
- классифицировать общие проблемы химии и объяснять их сущность,
- увязывать свойства полученных на современном этапе развития химии соединений с их составом и структурой,
- выполнять основные химические операции;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Internet); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; проводить критический анализ достоверности химической информации, поступающей из разных источников;
- выполнять химический эксперимент.

**Владеть:**

- методами и способами синтеза неорганических и органических веществ;
- основами теории химии синтеза новых веществ и создания на их основе материалов с необычным комплексом свойств;
- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений,
- информацией об основных чертах и задачах современной неорганической химии, а именно: поиском, синтезом и дизайном новых химических соединений, создание конструкционных материалов будущего;
- информацией о принципах наноинженерии и ее связи с различными сферами жизнедеятельности человека;
- подходами к объяснению химических и физических явлений, происходящих в процессе синтеза;
- методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- системой фундаментальных химических понятий;
- навыками описания свойств веществ в зависимости от их состава и строения.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак. час. или 3 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам

Семестр 6

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108	81			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	2,23	80,35	60,3			
Лекции	1	36	27			
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,5	0,94	34	25,5
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-			
Индивидуальная работа (ИР)	0,28	10	7,5			
<b>Самостоятельная работа</b>	0,77	27,65	20,7			
Контактная самостоятельная работа	0,94	-	-			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		34				
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов									
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа	Индивидуальная работа
1.	Раздел 1. Место современной неорганической химии в системе наук естественно-научного цикла»	17		8		4	4			4	1
1.1	Место современной неорганической химии в системе наук естественно-научного цикла. Современная классификация общих проблем химии. Основные	17		8		4	4	-		4	1

	направления развития современной химии.										
2	<b>Раздел 2. Методы синтеза, систематика, строение, свойства и применение координационных соединений.</b>	<b>35</b>		<b>6</b>		<b>12</b>	<b>12</b>			<b>12</b>	<b>3</b>
2.1	Образование, устойчивость реакционная способность моноядерных комплексов.	13		4		4	4	-		4	1
2.2	Многоядерные комплексы, взаимодействие металл – металл, основы химии кластеров.	11		2		4	4	-		4	1
2.3	Представление о супрамолекулярной химии. Введение в электронное строение твердого тела.	11		2		4	4	-		4	1
3	<b>Раздел 3. Введение в электронное строение твердого тела</b>	<b>12</b>		<b>4</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>		<b>3</b>	<b>1</b>
3.1	Строение кристалла. Дефекты кристаллической структуры. Магнитные свойства кристаллов. Сверхпроводники.	12		4		4	4	-		3	1
4	<b>Раздел 4. Основные черты и задачи современной неорганической химии: поиск, синтез и дизайн новых химических соединений, создание конструкционных материалов будущего. Введение в нанотехнологию</b>	<b>42,65</b>		<b>16</b>		<b>14</b>	<b>14</b>			<b>8,65</b>	<b>4</b>
4.1	Нанотехнологии: основные понятия. Два подхода в нанотехнологии при создании объектов.	9		4		2	2	-		2	1
4.2	Новые формы углерода и материалы на их основе.	11		4		4	4	-		2	1
4.3	Фуллерены. Углеродные нанотрубки, получение и свойства.	11		4		4	4	-		2	1
4.4	Применение нанотехнологий, их связь с различными сферами жизнедеятельности человека.	12,65		4		4	4	-		2,65	2
	Подготовка к зачету	0,35									
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>		<b>36</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>		<b>27,65</b>	<b>10</b>

## **6.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Современная неорганическая химия**

#### **1.1. Место современной неорганической химии в системе наук естественно-научного цикла. Современная классификация общих проблем химии. Основные направления развития современной химии**

Предмет и задачи курса. Основные направления развития современной химии. Причины, обуславливающие появление новых приоритетов развития химии. Смещение акцентов в области решения современных актуальных проблем общества. Химия и экономика. Химические транснациональные компании, причины их возникновения, их традиции и перспективы. Химия и повышение жизненного уровня: реальность или иллюзия.

Связь химии с физикой. Методы и приемы классической физики, используемые в современной химии: лазеры (в том числе лазеры на свободных электронах), молекулярные пучки, источники синхротронного излучения, др. Взаимосвязь физики и неорганической, лазерной, радиационной химии, а также фото- и электрохимии. Взаимосвязь химии и биологии. Роль математики в современной неорганической химии. Математизация и теоретизация химии. Взаимосвязь химии с другими естественными науками. Химия и космос. Современная классификация общих проблем химии. Новые химические структуры и материалы. Химия в микро- и макрореакторах, Когерентная химия. Спиновая химия и химическая радиофизика. Химия в экстремальных и экзотических условиях. Переход от исследований в «обычных» условиях к синтезам с приставкой «сверх». Сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы. Спектроскопия и химия атомного разрешения.

#### **1.2. Методы синтеза, систематика, строение, свойства и применение координационных соединений.**

Образование, устойчивость реакционная способность моноядерных комплексов. Условия образования координационной связи в рамках ионной модели и представлений Льюиса. Теория мягких кислот и оснований Пирсона. Энтропийный вклад в энергетическую устойчивость комплексов.

#### **1.3. Образование, устойчивость реакционная способность моноядерных комплексов.**

Комплексы  $d$  – элементов с  $\pi$ -донорными лигандами. Карбонилы. Химическая связь в карбонилах. Физические и химические свойства. Полиядерные карбонилы. Производные карбонилы. Практическое применение. Комплексы аналогов СО: нитрозилы, комплексы с молекулярным азотом, ненасыщенными углеводородами. Металлоцены, фуллериды, металлокарбены – взаимосвязь характера химической связи и реакционной способности.

#### **1.4. Многоядерные комплексы, взаимодействие металл – металл, основы химии кластеров.**

Многоядерные комплексы, взаимодействие металл – металл, основы химии кластеров. Строение и свойства кластерных соединений. Электрондефицитные соединения с многоцентровой связью металл-металл. Конденсация кластерных фрагментов с образованием цепей, сеток. Полианионные кластеры - циклы, клетки. Понятие о связности, фазы Цинтля, конденсация циклов и клеток в бесконечно протяженные кластерные фрагменты.

#### **1.5. Представление о супрамолекулярной химии. Введение в электронное строение твердого тела.**

Представление о супрамолекулярной химии. Координационные олигомеры. Геликаты. Топологически связанные соединения. Дендримеры. Координационные полимеры. Жидкие кристаллы. Мономолекулярные и многослойные пленки. Координационные соединения на поверхности твердых фаз.

#### **1.6. Строение кристалла. Дефекты кристаллической структуры. Магнитные свойства кристаллов. Сверхпроводники.**

Твердое состояние вещества. Понятие о твердой фазе. Строение кристалла. Дефекты кристаллической структуры. Соединения постоянного и переменного состава. Электрические свойства кристаллов. Зонная структура твердого тела.

Металлы, диэлектрики, полупроводники. Границы применимости зонной модели. Магнитные свойства кристаллов. Сверхпроводники. Механизмы сверхпроводимости. Высокотемпературные сверхпроводники. История открытия основных видов ВТСП. Кристаллическая структура ВТСП. Синтез, состав и свойства ВТСП. Получение материалов ВТСП. Состояние исследований в области ВТСП. Ионные кристаллы. Проводимость ионных кристаллов. Твердые электролиты. Строение, свойства, возможности практического использования.

#### **1.7. Нанотехнологии: основные понятия. Два подхода в нанотехнологии при создании объектов.**

Нанотехнологии: основные понятия, история возникновения и развития. Два подхода в нанотехнологии при создании объектов.

Наноструктуры (микрочластеры). Свойства веществ в нанокристаллическом состоянии. Методы получения. Оптические, магнитные и другие свойства наносистем и их практическое применение. Нано- и ультрадисперсные материалы. Наночастицы как структурная единица новых веществ и материалов с необычными свойствами. Современные физико-химические процессы получения дисперсных материалов.

#### **1.8. Новые формы углерода и материалы на их основе.**

Новые формы углерода и материалы на их основе.  $Sp^2$ ,  $sp^3$  - и смешанное состояния углерода. Соединения внедрения в графит, их свойства, применение в электрохимических источниках тока. Углеродные волокна, химические принципы получения, применение. Синтетический алмаз, принципы его получения, свойства и сферы использования. Алмазные пленки.

#### **1.9. Фуллерены. Углеродные нанотрубки, получение и свойства.**

Фуллерены, их получение и очистка. Эндоздральные соединения фуллеренов. Сверхпроводимость фуллеритов. Сверхтвердые формы углерода, получаемые из фуллерена. Углеродные нанотрубки, получение и свойства.

Применение нанотехнологий: туннельный эффект, электронные микроскопы, информационные технологии, проблемы записи информации, квантовая точка, возможность управления одним электроном.

Экономические и социальные последствия внедрения нанотехнологий: электроника и информационные технологии, наноматериалы и методы их обработки. Поиск новых и альтернативных источников энергии. Конструкционные материалы для ядерной энергетики. Замена дефицитных сырья и материалов альтернативными.

#### **1.10. Применение нанотехнологий, их связь с различными сферами жизнедеятельности человека.**

Нанотехнология и развитие наук о жизни. Создание новых лекарственных препаратов. Химиотерапевтические аспекты настоящего и будущего. Химия и модельное прогнозирование образа жизни человека. Роль неорганической химии в управлении и регулировании процессами жизнедеятельности. Роль неорганической химии в решении насущных медицинских проблем. Место химии конструкционных материалов в развитии технической медицины. Бионеорганическая химия. Роль неорганической химии в развитии биоинженерии и биокатализа.

Нанотехнология и сельское хозяйство. Химия в решение проблем сельского хозяйства. Перспективы создания высокоэффективных минеральных удобрений. Проблема фиксации азота и искусственного фотосинтеза. Исследования в области синтеза и модифицирования препаратов для борьбы с вредителями и болезнями растений. Неорганическая химия и проблема создания искусственной пищи.

Связь нанотехнологий с проблемами окружающей среды. Химия и защита окружающей среды: разрушение озонового слоя; борьба с кислотными дождями; защита от климатических катастроф (в том числе от парникового эффекта). Проблема чистоты воды и эффективного обезвреживания отходов (в том числе радиоактивных). Проблемы замены и утилизации вредных и токсических материалов. Зеленая химия, основные понятия и принципы зеленой химии. Сверхкритические флюиды.

Возможности применения нанотехнологий в авиации и космонавтике. Социальные последствия внедрения нанотехнологий.

## **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1
	Знать:	+
1	основные законы естественнонаучных дисциплин;	+
2	основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки;	+
3	теоретические основы неорганической химии, органической химии и физики;	+
4	основные направления развития современной химии;	+
5	современную классификацию общих проблем химии;	+
6	новые химические структуры и материалы;	+
7	важнейшие органические и неорганические вещества и материалы на их основе;	+
8	строение и свойства представителей основных неорганических и органических соединений;	+
9	современные методы синтеза новых веществ и создания на их основе материалов с необычным	+

	комплексом свойств;	
10	основные методы синтеза, свойства и применение координационных соединений;	+
11	основы электронного строения твердого тела;	+
12	строение кристалла, дефекты кристаллической структуры, электрические и магнитные свойства кристаллов;	+
13	основные направления развития нанотехнологий и их связь с различными сферами жизнедеятельности человека.	+
	Уметь:	
1	характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений;	+
2	определять принадлежность органических веществ к определенному классу, их функциональность и реакционную способность;	+
3	объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи;	+
4	использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;	+
5	называть неорганические и органические вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;	+
6	характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений;	+
7	определять принадлежность органических веществ к определенному классу, их функциональность и реакционную способность;	+
8	классифицировать общие проблемы химии и объяснять их сущность;	+
9	увязывать свойства полученных на современном этапе развития химии соединений с их составом и структурой;	+
10	выполнять основные химические операции;	+
11	проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Internet); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; проводить критический анализ достоверности химической информации, поступающей из разных источников;	+
12	выполнять химический эксперимент.	+
	Владеть:	
1	методами и способами синтеза неорганических и органических веществ;	+
2	основами теории химии синтеза новых веществ и создания на их основе материалов с необычным комплексом свойств;	+
3	навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений;	+
4	информацией об основных чертах и задачах современной неорганической химии, а именно: поиском, синтезом и дизайном новых химических соединений, создание конструктивных материалов будущего;	+
5	информацией о принципах нанонауки и ее связи с различными сферами жизнедеятельности человека;	+
6	подходами к объяснению химических и физических явлений, происходящих в процессе синтеза;	+
7	методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;	+
8	способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;	+
9	системой фундаментальных химических понятий;	+
10	навыками описания свойств веществ в зависимости от их состава и строения.	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1
1	ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	ПК-1.1 Знает порядок организации, планирования и проведения. технологического процесса.	+
2		ПК-1.2 Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.	+
3		ПК-1.3 Владеет навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.	+
4		ПК-1.4 Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	+
5		ПК-1.5 Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ подраздел дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Новые химические структуры и материалы.	2
2	1	Химия в микро- и макрореакторах. Когерентная химия. Спиновая химия и химическая радиофизика.	2
3	1	Химия в экстремальных и экзотических условиях.	2
4	1	Переход от исследований в «обычных» условиях к синтезам с приставкой «сверх».	2
5	2	Синтез, систематика, строение, свойства и применение координационных соединений. Комплексы d – элементов.	2
6	2	Многоядерные комплексы, взаимодействие металл – металл, основы химии кластеров.	2
7	2	Супрамолекулярная химия.	2
8	3	Электронное строение твердого тела	2
9	3	Металлы, диэлектрики, полупроводники. Сверхпроводники. Ионные кристаллы	2
10	4	Наноструктуры (микрочластеры). Нано- и ультрадисперсные материалы.; физико-химические процессы получения дисперсных материалов.	2
11	4	Нано- и ультрадисперсные материалы. Современные физико-химические процессы получения дисперсных материалов.	2
12	4	Новые формы углерода и материалы на их основе.	2
13	4	Применение нанотехнологий. Экономические и социальные последствия внедрения нанотехнологий	2
14	4	Нанотехнология в различных отраслях науки: науки о жизни, сельское хозяйство, экология	4
15	4	Применения нанотехнологий в авиации и космонавтике	4

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума не предусмотрено.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *зачета* (6 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику



(учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.
  5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.
  6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.
  7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.
  8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.
  9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.  
При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.  
Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.
  10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
    - 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
    - 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
    - 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
    - 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
    - 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.
- Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.
11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
---------------------	---------------	----------------

Сизова О.В., Иванова Н.В., Ванин А.А. Молекулярная симметрия в неорганической и координационной химии. Издательство "Лань". 2016. - 276 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/76285/order#book_name">https://e.lanbook.com/book/76285/order#book_name</a> Дата обращения: 31.08.2022 г.	Да
Неорганическая химия : в 3 т.: учеб. для вузов. т.1. Физико-химические основы органической химии / ред. Ю. Д. Третьяков . - М.: Академия, 2004. - 234 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Неорганическая химия : в 3 т.: учеб. для вузов. т.2. Химия непереходных элементов / ред. Ю. Д. Третьяков . - М. : Академия, 2004. - 366 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Неорганическая химия : в 3 т.: учеб. для вузов. т.3. Химия переходных элементов. кн.1 / ред. Ю. Д. Третьяков . - М. : Академия, 2004. - 349 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Неорганическая химия : в 3 т.: учеб. для вузов. т.3. Химия переходных элементов. кн.2 / ред. Ю. Д. Третьяков . - М. : Академия, 2004. - 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
<a href="#">Гусев, А. И.</a> Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И.Гусев. - 2-е изд., испр. . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 414 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Колмаков, А.Г. Основа технологий и применение наноматериалов [Электронный ресурс] : монография / А.Г. Колмаков, С.М. Баринов, М.И. Алымов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 208 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/59644">https://e.lanbook.com/book/59644</a> Дата обращения: 31.08.2022 г.	Да
Федотов, М.А. Ядерный магнитный резонанс в неорганической и координационной химии. Растворы и жидкости [Электронный ресурс] : монография / М.А. Федотов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 384 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/61912">https://e.lanbook.com/book/61912</a> Дата обращения: 31.08.2022 г.	Да
Н.А.Костромина, В.Н.Кумок, Н.А.Скорик Химия координационных соединений, М., Высшая школа, 1990, с. 432.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Современная неорганическая химия*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест <u>20</u>	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и
Раздел 1. Современная неорганическая химия	Знать:	Оценка за Контрольную работу (семестр 6)
	основные законы естественнонаучных дисциплин;	
	основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки;	
	теоретические основы неорганической химии, органической химии и физики;	
	основные направления развития современной химии;	
	современную классификацию общих проблем химии;	
	новые химические структуры и материалы;	
	важнейшие органические и неорганические вещества и материалы на их основе;	
	строение и свойства представителей основных неорганических и органических соединений;	
	современные методы синтеза новых веществ и создания на их основе материалов с необычным комплексом свойств;	
	основные методы синтеза, свойства и применение координационных соединений;	
	основы электронного строения твердого тела;	
	строение кристалла, дефекты кристаллической структуры, электрические и магнитные свойства кристаллов;	
	основные направления развития нанотехнологий и их связь с различными сферами жизнедеятельности человека.	
	Уметь:	Оценка за практические занятия (семестр 6)
характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов		

	<p>неорганических соединений;</p> <p>определять принадлежность органических веществ к определенному классу, их функциональность и реакционную способность;</p> <p>объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи;</p> <p>использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;</p> <p>называть неорганические и органические вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;</p> <p>характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений;</p> <p>определять принадлежность органических веществ к определенному классу, их функциональность и реакционную способность;</p> <p>классифицировать общие проблемы химии и объяснять их сущность;</p> <p>увязывать свойства полученных на современном этапе развития химии соединений с их составом и структурой,</p> <p>выполнять основные химические операции;</p> <p>проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Internet); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; проводить критический анализ достоверности химической информации, поступающей из разных источников;</p> <p>выполнять химический эксперимент.</p>	
	<p>Владеть:</p> <p>методами и способами синтеза неорганических и органических веществ;</p> <p>основами теории химии синтеза новых веществ и создания на их основе материалов с необычным комплексом свойств;</p> <p>навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений;</p> <p>информацией об основных чертах и задачах современной неорганической химии, а именно: поиском, синтезом и дизайном новых химических соединений, создание конструкционных материалов будущего;</p> <p>информацией о принципах нанонауки и ее связи с различными сферами жизнедеятельности человека;</p> <p>подходами к объяснению химических и физических явлений, происходящих в процессе синтеза;</p> <p>методами определения возможности</p>	<p>Оценка за <b>зачет</b> (семестр 6)</p>

	протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;	
	способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;	
	системой фундаментальных химических понятий;	
	навыками описания свойств веществ в зависимости от их состава и строения.	



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.05 Современная неорганическая химия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **108** ак. час. или 3 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.05 Современная неорганическая химия** относится к дисциплинам вариативной части ОПОП.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия, основы исследовательской работы и является основой для последующих дисциплин: физическая химия, коллоидная химия, химия и термодинамика растворов, методика преподавания химии, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понятий о теоретических и практических возможностях современной химии, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости и содействовать формированию и развитию у студентов универсальных общенаучных компетенций посредством приобретения знаний теоретических основ химической науки, необходимых студентам для изучения других дисциплин и при рассмотрении физико-химической сущности и механизмов процессов, происходящих в природе;

Задачи преподавания дисциплины является изучение:

- основных направлений развития современной химии;
- методов синтеза, систематики, строения, свойств и применения координационных соединений;
- особенностей свойств материалов в наноструктурированном состоянии, методы их получения и исследования, формирование представлений о современных достижениях в области нанотехнологий и перспективах их практического использования;
- применение нанотехнологий для решения задач, связанных с жизнедеятельностью человека

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Современная неорганическая химия**

**1.11. Место современной неорганической химии в системе наук естественно-научного цикла. Современная классификация общих проблем химии. Основные направления развития современной химии**

Предмет и задачи курса. Основные направления развития современной химии. Причины, обуславливающие появление новых приоритетов развития химии. Смещение акцентов в области решения современных актуальных проблем общества. Химия и экономика. Химические транснациональные компании, причины их возникновения, их традиции и перспективы. Химия и повышение жизненного уровня: реальность или иллюзия.

Связь химии с физикой. Методы и приемы классической физики, используемые в современной химии: лазеры (в том числе лазеры на свободных электронах), молекулярные пучки, источники синхротронного излучения, др. Взаимосвязь физики и неорганической, лазерной, радиационной химии, а также фото- и электрохимии. Взаимосвязь химии и биологии. Роль математики в современной неорганической химии. Математизация и теоретизация химии. Взаимосвязь химии с другими естественными науками. Химия и космос. Современная классификация общих проблем химии. Новые химические структуры и материалы. Химия в микро- и макрореакторах, Когерентная химия. Спиновая химия и химическая радиофизика. Химия в экстремальных и экзотических условиях. Переход от исследований в «обычных» условиях к синтезам с приставкой «сверх». Сверхвысокие энергии и сверхнизкие температуры, сверхвысокие давления и сверхглубокий вакуум, сверхмалые концентрации и частицы. Спектроскопия и химия атомного разрешения.

**1.12. Методы синтеза, систематика, строение, свойства и применение координационных соединений.**

Образование, устойчивость реакционная способность моноядерных комплексов. Условия образования координационной связи в рамках ионной модели и представлений Льюиса. Теория мягких кислот и оснований Пирсона. Энтропийный вклад в энергетическую устойчивость комплексов.

**1.13. Образование, устойчивость реакционная способность моноядерных комплексов.**

Комплексы d – элементов с  $\pi$ -донорными лигандами. Карбонилы. Химическая связь в карбонилах. Физические и химические свойства. Полиядерные карбонилы. Производные карбонилы. Практическое применение. Комплексы аналогов CO: нитрозилы, комплексы с молекулярным азотом, ненасыщенными углеводородами. Металлоцены, фуллериды, металлокарбены – взаимосвязь характера химической связи и реакционной способности.

#### **1.14. Многоядерные комплексы, взаимодействие металл – металл, основы химии кластеров.**

Многоядерные комплексы, взаимодействие металл – металл, основы химии кластеров. Строение и свойства кластерных соединений. Электрондефицитные соединения с многоцентровой связью металл-металл. Конденсация кластерных фрагментов с образованием цепей, сеток. Полианионные кластеры - циклы, клетки. Понятие о связности, фазы Цинтля, конденсация циклов и клеток в бесконечно протяженные кластерные фрагменты.

#### **1.15. Представление о супрамолекулярной химии. Введение в электронное строение твердого тела.**

Представление о супрамолекулярной химии. Координационные олигомеры. Геликаты. Топологически связанные соединения. Дендримеры. Координационные полимеры. Жидкие кристаллы. Мономолекулярные и многослойные пленки. Координационные соединения на поверхности твердых фаз.

#### **1.16. Строение кристалла. Дефекты кристаллической структуры. Магнитные свойства кристаллов. Сверхпроводники.**

Твердое состояние вещества. Понятие о твердой фазе. Строение кристалла. Дефекты кристаллической структуры. Соединения постоянного и переменного состава. Электрические свойства кристаллов. Зонная структура твердого тела.

Металлы, диэлектрики, полупроводники. Границы применимости зонной модели. Магнитные свойства кристаллов. Сверхпроводники. Механизмы сверхпроводимости. Высоко-температурные сверхпроводники. История открытия основных видов ВТСП. Кристаллическая структура ВТСП. Синтез, состав и свойства ВТСП. Получение материалов ВТСП. Состояние исследований в области ВТСП. Ионные кристаллы. Проводимость ионных кристаллов. Твердые электролиты. Строение, свойства, возможности практического использования.

#### **1.17. Нанотехнологии: основные понятия. Два подхода в нанотехнологии при создании объектов.**

Нанотехнологии: основные понятия, история возникновения и развития. Два подхода в нанотехнологии при создании объектов.

Наноструктуры (микрочластеры). Свойства веществ в нанокристаллическом состоянии. Методы получения. Оптические, магнитные и другие свойства наносистем и их практическое применение. Нано- и ультрадисперсные материалы. Наночастицы как структурная единица новых веществ и материалов с необычными свойствами. Современные физико-химические процессы получения дисперсных материалов.

#### **1.18. Новые формы углерода и материалы на их основе.**

Новые формы углерода и материалы на их основе.  $Sp^2$ ,  $sp^3$  - и смешанные состояния углерода. Соединения внедрения в графит, их свойства, применение в электрохимических источниках тока. Углеродные волокна, химические принципы получения, применение. Синтетический алмаз, принципы его получения, свойства и сферы использования. Алмазные пленки.

#### **1.19. Фуллерены. Углеродные нанотрубки, получение и свойства.**

Фуллерены, их получение и очистка. Эндодздральные соединения фуллеренов. Сверхпроводимость фуллеритов. Сверхтвердые формы углерода, получаемые из фуллерена. Углеродные нанотрубки, получение и свойства.

Применение нанотехнологий: туннельный эффект, электронные микроскопы, информационные технологии, проблемы записи информации, квантовая точка, возможность управления одним электроном.

Экономические и социальные последствия внедрения нанотехнологий: электроника и информационные технологии, наноматериалы и методы их обработки. Поиск новых и альтернативных источников энергии. Конструкционные материалы для ядерной энергетики. Замена дефицитных сырья и материалов альтернативными.

#### **1.20. Применение нанотехнологий, их связь с различными сферами жизнедеятельности человека.**

Нанотехнология и развитие наук о жизни. Создание новых лекарственных препаратов. Химиотерапевтические аспекты настоящего и будущего. Химия и модельное прогнозирование образа жизни человека. Роль неорганической химии в управлении и регулировании процессами жизнедеятельности. Роль неорганической химии в решении насущных медицинских проблем. Место химии конструкционных материалов в развитии технической медицины. Бионеорганическая химия. Роль неорганической химии в развитии биоинженерии и биокатализа.

Нанотехнология и сельское хозяйство. Химия в решение проблем сельского хозяйства. Перспективы создания высокоэффективных минеральных удобрений. Проблема фиксации азота и искусственного фотосинтеза. Исследования в области синтеза и модифицирования препаратов для борьбы с вредителями и болезнями растений. Неорганическая химия и проблема создания искусственной пищи.

Связь нанотехнологий с проблемами окружающей среды. Химия и защита окружающей среды: разрушение озонового слоя; борьба с кислотными дождями; защита от климатических катастроф (в том числе от парникового эффекта). Проблема чистоты воды и эффективного обезвреживания отходов (в том числе радиоактивных). Проблемы замены и утилизации вредных и токсических материалов. Зеленая химия, основные понятия и принципы зеленой химии. Сверхкритические флюиды.

Возможности применения нанотехнологий в авиации и космонавтике. Социальные последствия внедрения нанотехнологий.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

### ***Знать:***

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки
- теоретические основы неорганической химии, органической химии и физики;
- основные направления развития современной химии;
- современную классификацию общих проблем химии;
- новые химические структуры и материалы;
- важнейшие органические и неорганические вещества и материалы на их основе;
- строение и свойства представителей основных неорганических и органических соединений;
- современные методы синтеза новых веществ и создания на их основе материалов с необычным комплексом свойств;
- основные методы синтеза, свойства и применение координационных соединений;
- основы электронного строения твердого тела;
- строение кристалла, дефекты кристаллической структуры, электрические и магнитные свойства кристаллов;
- основные направления развития нанотехнологий и их связь с различными сферами жизнедеятельности человека.

### ***Уметь:***

- характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений;
- определять принадлежность органических веществ к определенному классу, их функциональность и реакционную способность;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи;
- использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- называть неорганические и органические вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства основных классов неорганических соединений;
- определять принадлежность органических веществ к определенному классу, их функциональность и реакционную способность;
- классифицировать общие проблемы химии и объяснять их сущность;
- увязывать свойства полученных на современном этапе развития химии соединений с их составом и структурой;
- выполнять основные химические операции;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Internet); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах; проводить критический анализ достоверности химической информации, поступающей из разных источников;
- выполнять химический эксперимент.

**Владеть:**

- методами и способами синтеза неорганических и органических веществ;
- основами теории химии синтеза новых веществ и создания на их основе материалов с необычным комплексом свойств;
- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений,
- информацией об основных чертах и задачах современной неорганической химии, а именно: поиском, синтезом и дизайном новых химических соединений, создание конструкционных материалов будущего;
- информацией о принципах нанонауки и ее связи с различными сферами жизнедеятельности человека;
- подходами к объяснению химических и физических явлений, происходящих в процессе синтеза;
- методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- способами безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- системой фундаментальных химических понятий;
- навыками описания свойств веществ в зависимости от их состава и строения.

**6. Виды учебной работы и их объем***Семестр 6*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108	81			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	2,23	80,35	60,3			
Лекции	1	36	27			
Практические занятия (ПЗ)	0,94	34	25,5	0,94	34	25,5
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-			
Индивидуальная работа (ИР)	0,28	10	7,5			
<b>Самостоятельная работа</b>	0,77	27,65	20,7			
Контактная самостоятельная работа	0,94	-	-			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		34				
Форма (ы) контроля:	Зачет					
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ГРУППА**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
  - Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
  - «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;
  - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017г. № 671 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
  - Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
  - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
  - Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
    - Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
    - Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
    - Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
    - Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
    - Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»
- Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017г. № 671 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).
- Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.
- Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах

физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

– освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;

– использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Общая физическая подготовка, Спортивные игры.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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 здоровье-сберегающие 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:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

#### **уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

#### **владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 час. Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		<b>328</b>	<b>246</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		<b>110.1</b>	<b>82.58</b>			
Лекции						
Практические занятия		108	81			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация		2.1	1.57			
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>217.9</b>	<b>163.4</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины		217.9	163.4			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	лекции	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Прак. зан.	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Лаб. работы	т.ч. в форме практ. подг. (при личной)	Сам. работа
1	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	100				40				60
2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	40				15				25
3	Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.	20				5				15
4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий	20				5				15
5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	100				40				60
6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта	30				10				20
7	Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)	15.9				5				10.9
	Вид аттестации (зачет)	2.1								
	<b>ИТОГО</b>	<b>328</b>				<b>108</b>				<b>217.9</b>

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общая физическая подготовка.	Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения (ОРУ) без предметов, с предметами. Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов, с отягощением. Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с





	Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	– научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни																			
		<b>Уметь:</b> – использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		<b>Владеть:</b> – средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> – виды физических упражнений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		<b>Уметь:</b> – использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		<b>Владеть:</b> – средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	1	Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	40
2	2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	15
3	3	Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.	5
4	4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий	5
5	5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	40

6	6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта	10
7	7	Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	5

## 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и

конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **11.6 Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

##### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

##### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться

самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).

4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами

реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование).	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./ Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика	Библиотека НИ РХТУ	Да

самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с.		
3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с о ОВЗ
Аудитория 108 для лекционных занятий	Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий)) Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).	приспособлено*
Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Стадион (н.к.)	Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок Легкоатлетическое ядро	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной	приспособлено*



студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс»)	сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. интер. огофункциональное устройство (принтер, сканер, копир) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	
Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные шиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.)	Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе	

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark -

[The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер  
учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Устный опрос Итоговый тест Выполнение тестов физической подготовленности Семестры 1-6
<b>Раздел 2.</b> Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 3.</b> Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест Выполнение тестов ГТО Семестры 1-6
<b>Раздел 4.</b> Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 5.</b> Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 6.</b> Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест

<p><b>Раздел 7.</b> Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)</p>	<p><i>Знает:</i> - виды физических упражнений <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического самосовершенствования, - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования</p>	<p>Устный опрос Итоговый тест</p>
---	--	---------------------------------------

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.05.ДВ.01.03 «Специальная медицинская группа»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 328 ч. Контактная работа 110.1 часов, из них: практические занятия 108. Самостоятельная работа студента 217.9 часов. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Физическая культура и спорт, Общая физическая подготовка, Спортивные игры.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

**4 Содержание дисциплины**

Общая физическая подготовка. Двигательные действия и навыки. Развитие физических качеств. Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта. Методика подготовки к выполнению тестов комплекса ГТО. Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий. Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений. Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);
- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);
- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

**уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

**владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;

– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.  
 Дисциплина изучается на 1-3 курсе в 1-6 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		<b>328</b>	<b>246</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		<b>110.1</b>	<b>82.58</b>			
Лекции						
Практические занятия		108	81			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация		2.1	1.57			
<b>Самостоятельная работа:</b>		<b>217.9</b>	<b>163.4</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины		217.9	163.4			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Общая и неорганическая химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение является обеспечение базовой подготовки студентов в области строения и свойств вещества и составляющих его частиц.

**Задачи преподавания дисциплины включают:**

- освоение студентами современных представлений о пространственном и электронном строении вещества: атомов, молекул, кластеров, жидкого состояния, кристаллов;
- знакомство с основными теоретическими и экспериментальными методами изучения строения вещества;
- использование полученных при помощи теоретических и экспериментальных методов результатов для изучения особенностей строения вещества.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.23 – Строение вещества относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Физическая химия и является основой для последующих дисциплин: Физические методы исследования, Химия элементоорганических соединений, Медицинская химия.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, определения, теоретические основы строения и свойств вещества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить основные виды экспериментов, расчетов, измерений, наблюдений строения и свойств молекул методами классической теории химического строения, атомистическими и квантово-химическими методами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками использования результатов экспериментальных и</li> </ul>



			теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества для решения практических задач.
		ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	<b>Знать:</b> - теоретические основы традиционных и новых разделов химии. <b>Уметь:</b> - проводить собственные эксперименты и расчеты химической направленности. <b>Владеть:</b> - методами интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ.
		ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	<b>Знать:</b> - теоретические основы химии. <b>Уметь:</b> - проводить анализ литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности. <b>Владеть:</b> - способами обобщения экспериментального материала в виде заключения и выводов.
	ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.1. Применяет теоретические и полужемпирические модели при решении задач химической направленности	<b>Знать:</b> - основы теоретических и квантовохимических методов изучения строения и свойств вещества. <b>Уметь:</b> - проводить основные виды расчетов строения и свойств молекул квантово-химическими методами. <b>Владеть:</b> - навыками использования результатов теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества в практических целях
		ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	<b>Знать:</b> - возможности и назначение стандартного программного обеспечения для решения задач химической направленности. <b>Уметь:</b> - проводить основные виды расчетов с использованием стандартного программного обеспечения для решения задач химической направленности. <b>Владеть:</b> - методами анализа результатов расчетов для решения задач химической направленности.

Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	<b>Знать:</b> - основные базовые понятия в области математики и физики. <b>Уметь:</b> - использовать основы математического и физического аппаратов при планировании работ химической направленности. <b>Владеть:</b> - способами математического анализа и планирования исследований.
		ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	<b>Знать:</b> - базовые понятия в области стандартных способов аппроксимации численных характеристик <b>Уметь:</b> - обрабатывать полученные результаты с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик. <b>Владеть:</b> - способами математического анализа и обработки полученных результатов.
		ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	<b>Знать:</b> - основные физические понятия и законы. <b>Уметь:</b> - проводить интерпретацию полученных результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений. <b>Владеть:</b> - методами анализа полученных в ход интерпретации результатов для оценки характеристик вещества.
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знать:</b> - основы грамматики русского языка и принципы составления отчетов по результатам проведенной работы. <b>Уметь:</b> - составлять отчеты о проделанной работе. <b>Владеть:</b> - навыками грамотного написания отчетов о выполненной работе по стандартной форме.
		ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	<b>Знать:</b> - основы и понятия библиографической культуры. <b>Уметь:</b> - представлять информацию о полученных результатах в виде отчета с учетом требований библиографической культуры. <b>Владеть:</b> - навыками представления полученных результатов в виде отчета с учетом требований библиографической культуры.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Вид учебной работы	Объем		
	з.е.	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>2,23</b>	<b>80,35</b>	<b>60,26</b>
Лекции	0,83	30	22,5
Лабораторные работы	0,83	30	22,5
Индивидуальная работа	0,56	20	15
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,35	0,23
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>0,77</b>	<b>27,65</b>	<b>20,74</b>
Самостоятельное изучение дисциплины	0,77	27,65	20,74
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>		

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	ак. часов			
			Лекции	Лаб. работы	Инд. работа	Сам. работа
	<b>Раздел 1. Основы классической теории химического строения</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
1.1	Введение. Содержание понятий «строение и структура вещества». Топологический, геометрический и электронный аспекты структуры молекул. Структуры конденсированных фаз	7	2	2	1	2
1.2	Основы классической теории химического строения. Молекулярные модели. Граф молекулы.	7	2	2	1	2
1.3	Геометрия молекул, их конформации, структурная, поворотная, оптическая изомерия и таутомерия. Потенциалы парных взаимодействий.	7	2	2	1	2
	<b>Раздел 2. Основные экспериментальные методы изучения структуры вещества</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
2.1	Спектроскопические методы. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Фото- и рентгеноэлектронные спектры	20	6	6	2	6
2.2	Дифракционные методы. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей	8	2	2	2	2
2.3	Магнитные и магнито-резонансные методы. Спектры ЯМР и ЭПР	12	4	4	2	2
2.4	Другие физико-химические методы определения молекулярной структуры	8	2	2	2	2

	<b>Раздел 3. Обзор основных результатов изучения строения молекул и конденсированных фаз</b>	<b>39</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
3.1	Молекулы простых и сложных соединений. Кластеры, полимеры, кристаллы	13	4	4	3	4
3.2	Строение жидкостей и мезофаз. Строение поверхности конденсированных фаз. Межмолекулярные взаимодействия.	15	4	4	3	4
3.3	Реакционная способность вещества	13	2	2	3	2
	Вид аттестации (зачет)					
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>28</b>

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<b>Раздел 1. Основы классической теории химического строения</b>	
1.1	Введение. Понятия «строение и структура вещества». Различные аспекты структуры молекул. Структуры конденсированных фаз. Обзор методов изучения строения вещества	Содержание понятий “строение вещества” и “структура вещества”. Различные аспекты термина “строение молекул”: топологический, геометрический, электронный. Упорядоченные и неупорядоченные структуры конденсированных фаз. Общий обзор методов экспериментального и теоретического изучения строения молекул и строения веществ. Молекулярное моделирование. Виды молекулярного моделирования. Многомасштабное и многоуровневое моделирование.
1.2	Основы классической теории химического строения. Молекулярные модели. Граф молекулы.	Основные положения классической теории химического строения. Молекула как частица вещества. Структурная формула и граф молекулы. Взаимодействие атомов в молекуле. Равновесные конфигурации молекул.
1.3	Геометрия молекул, их конформации, структурная, поворотная, оптическая изомерия и таутомерия. Потенциалы парных взаимодействий.	Основные экспериментальные и теоретические методы изучения пространственного строения молекул. Величины, определяющие геометрическую конфигурацию молекулы: межъядерные расстояния, валентные углы, двугранные и торсионные углы. Внутреннее вращение. Конформации молекул. Метод отталкивания электронных пар валентной оболочки. Структурная изомерия. Оптические изомеры. Формула для расчета свойств молекул. Метод атомно-групповых инкрементов и расчет термодинамических свойств молекул. Расчет свойств полимеров методом групповых инкрементов. Метод количественных соотношений структура - свойство. Механическая модель молекулы. Потенциалы парных взаимодействий. Метод молекулярной механики при анализе строения молекул.
	<b>Раздел 2. Основные экспериментальные методы изучения структуры вещества</b>	
2.1	Спектроскопические методы. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Фото- и рентгеноэлектронные спектры	Классификация квантовых состояний атомов и молекул по симметрии. Эмпирическое правило Хунда об энергиях термов. Двухатомные молекулы, правило сложения их орбитального и спинового моментов. Запись термов двухатомных молекул. Энергетическая диаграмма двухатомных гомоядерных молекул элементов второго периода. Орбитали разъединенных и объединенных атомов. Диаграмма соответствия. Вращение многоатомных молекул, классификация по симметрии на основании моментов инерции (различные типы молекулярных волчков). Энергия вращения многоатомных молекул. Колебания атомов в двухатомных и многоатомных молекулах. Уравнение Шредингера колебательного движения. Естественные координаты. Энергия квантового гармонического осциллятора. Характеристичность, интенсивность полос колебательных спектров. Расчет колебательного спектра молекулы. Электронное строение молекул. Интерпретация строения молекул на основе орбитальных моделей. Методы расчета электронных состояний и

		электронных спектров молекул. Теоретические и экспериментальные характеристики интенсивности полос поглощения в электронных спектрах. Вероятности переходов и правила отбора при переходах между различными квантовыми состояниями молекул. Связь спектров молекул с их строением. Определение структурных характеристик молекул из спектроскопических данных. Расчет энергетической диаграммы молекулы, состава молекулярных орбиталей. Расчет электронного спектра поглощения молекулы.
2.2	Дифракционные методы. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей	Природа критических краев поглощения. Закон Брэгга – Вульфа. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей. Рентгеновские методы и неразрушающий анализ исследуемых образцов. Рентгенофазовый метод анализа и его возможности
2.3	Магнитные и магнито-резонансные методы. Спектры ЯМР и ЭПР	Магнетохимия. Метод ядерного магнитного резонанса. Физические основы метода. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействие. Применения в структурных исследованиях. Физико-химическое применение. Динамический ЯМР. Метод электронного парамагнитного резонанса. Основы теории метода. Электростатическое взаимодействие квадрупольного ядра с электрическим полем. Квадрупольные уровни энергии и переходы.
2.4	Другие физико-химические методы определения молекулярной структуры	Общая характеристика и теоретические основы метода мессбауэровской спектроскопии. Параметры спектров. Химический сдвиг. Сверхтонкая структура магнитных взаимодействий. Определение дипольных моментов молекул. Законы Дебая. Линейно поляризованное излучение. Квантово-механическое рассмотрение оптической активности. Спиральная модель молекулы. Кривые ДОВ. Эффект Коттона. Круговой дихроизм. Методы изучения поляризуемости и магнитооптический метод. Релеевское рассеяние света в газах и растворах. Эффект Керра. Эффект Фарадея.
<b>Раздел 3. Обзор основных результатов изучения строения молекул и конденсированных фаз</b>		
3.1	Молекулы простых и сложных соединений. Кластеры, полимеры, кристаллы	Молекулы простых и бинарных соединений: межъядерные расстояния. Молекулы сложных соединений: координация атомов, валентные состояния атомов углерода, карбены, карбокатионы, карбанионы, карбораны. Стереохимическая конфигурация, конформация. Хиральность. Пространственная изомерия, стереоизомеры (оптическая, геометрическая и поворотная). Энантиомеры, рацемат, диастереомеры. Атропоизомерия. Геометрическая изомерия, цис- и транс-изомеры. Полиэдраны. Тела Платона. Геометрические параметры молекул сложных соединений. Жесткие и нежесткие молекулы. Проявления нежесткости: колебания квазилинейных молекул, пирамидальная инверсия, внутримолекулярная реорганизация полиэдров, конформации циклов. Идеальные кристаллы. Кристаллы с неполной упорядоченностью. Доменные структуры. Кристаллическая решетка и кристаллическая структура. Реальные кристаллы. Типы дефектов в реальных кристаллах.
3.2	Строение жидкостей и мезофаз. Строение поверхности конденсированных фаз. Межмолекулярные взаимодействия.	Жидкие кристаллы и другие мезофазы. Пластические кристаллы. Жидкие кристаллы (нематерики, смектики, холестерики и др.). Жидкокристаллическое состояние в биологических системах. Аморфные вещества. Жидкости. Мгновенная и колебательно-усредненная структура жидкости. Ассоциаты и кластеры в жидкостях. Особенности строения полимерных фаз. Особенности строения поверхности кристаллов и жидкостей. Структура границы раздела конденсированных фаз.
3.3	Реакционная способность вещества	Квантово-химические расчеты поверхности потенциальной энергии молекулы. Поиск переходного состояния прямым методом оптимизации структуры в седловой точке и методом синхронного транзита. Метод индексов реакционной способности. Туннельный эффект в химических реакциях.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	<p>ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, определения, теоретические основы строения и свойств вещества;</li> <li>- теоретические основы традиционных и новых разделов химии;</li> <li>- теоретические основы химии.</li> </ul>	+	+	+
		<p>ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить основные виды экспериментов, расчетов, измерений, наблюдений строения и свойств молекул методами классической теории химического строения, атомистическими и квантово-химическими методами;</li> <li>- проводить собственные эксперименты и расчеты химической направленности;</li> <li>- проводить анализ литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.</li> </ul>	+	+	+

		направленности.	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками использования результатов экспериментальных и теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества для характеристики вещества;</li> <li>- использованием результатов методов изучения механизмов протекания химических реакций в практических целях;</li> <li>- способностью использования полученных результатов как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии.</li> </ul>	+	+	+
ОПК-3.	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	<p>ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p> <p>ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теоретических и квантовохимических методов изучения строения и свойств вещества;</li> <li>- возможности и назначение стандартного программного обеспечения для решения задач химической направленности.</li> </ul>	+	+	+
			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить основные виды расчетов строения и свойств молекул квантово-химическими методами;</li> <li>- проводить основные виды расчетов с использованием стандартного программного обеспечения для решения задач химической направленности.</li> </ul>	+	+	+

			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования результатов теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества в практических целях;</li> <li>- методами анализа результатов расчетов для решения задач химической направленности.</li> </ul>	+	+	+
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные базовые понятия в области математики и физики;</li> <li>- базовые понятия в области стандартных способов аппроксимации численных характеристик;</li> <li>- основные физические понятия и законы.</li> </ul>	+	+	+
		ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы математического и физического аппаратов при планировании работ химической направленности;</li> <li>- проводить интерпретацию полученных результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений;</li> <li>- обрабатывать полученные результаты с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</li> </ul>	+	+	+
		ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических 18 наблюдений с использованием физических законов и представлений	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами математического анализа и планирования исследований;</li> <li>- способами математического анализа и обработки</li> </ul>	+	+	+



			полученных результатов; - методами анализа полученных в ход интерпретации результатов для оценки характеристик вещества.			
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке  ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	<b>Знать:</b> - основы грамматики русского языка и принципы составления отчетов по результатам проведенной работы; - основы и понятия библиографической культуры.	+	+	+
			<b>Уметь:</b> - составлять отчеты о проделанной работе; - представлять информацию о полученных результатах в виде отчета с учетом требований библиографической культуры.	+	+	+
			<b>Владеть:</b> - навыками грамотного написания отчетов о выполненной работе по стандартной форме; - навыками представления полученных результатов в виде отчета с учетом требований библиографической культуры.			

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий по дисциплине  
7 семестр 4 курс

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость очная форма час.
1	1	Определение пространственной структуры молекулярной системы методом молекулярной механики	2
2	1	Теория отталкивания электронных пар валентной оболочки.	2

3	1	Моделирование методом классической молекулярной динамики электролитической диссоциации соли	2
4	2	Колебательный спектр многоатомной молекулы	5
5	2	Электронный спектр поглощения многоатомной молекулы	5
6	2	Диаграмма занятых и свободных молекулярных орбиталей в многоэлектронной молекуле	4
7	3	Термодинамические свойства многоатомной молекулы	5
8	3	Реакционная способность	5
		<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>

### 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов

обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **11.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 8.2);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы (п.8.2). Маршрутный лист составляет лектор потока, включает его в план лабораторных занятий и на первом занятии знакомит с ним студента.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ. Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом

случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам,



предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – зачет.

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных работах и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором на зачетной неделе по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Степанов, Н.Ф. Квантовая механика и квантовая химия: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ф. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10665-7. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/444811">https://urait.ru/bcode/444811</a> (дата обращения: 19.01.2023).	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: URL: <a href="https://urait.ru/viewer/ekonomik-a-truda-518211">https://urait.ru/viewer/ekonomik-a-truda-518211</a> (дата обращения: 20.06.2021). Реквизиты документа договора с ЭБС: № 33.03-Р-2.0-3196/2021	Да
О-2. Ермаков, А.И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 1. Квантовая механика: учебник и практикум для вузов / А.И. Ермаков. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 183 с.— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00127-3. — Текст электронный // Образовательная	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: URL: <a href="https://urait.ru/viewer/ekonomik-a-truda-518211">https://urait.ru/viewer/ekonomik-a-truda-518211</a> (дата обращения: 20.06.2021). Реквизиты документа	Да

платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/513797">https://urait.ru/bcode/513797</a> (дата обращения: 19.01.2023). Часть 2. Квантовая химия: учебник и практикум для вузов / А.И. Ермаков. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00128-0. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/513798">https://urait.ru/bcode/513798</a> (дата обращения: 19.01.2023).	договора с ЭБС: № 33.03-Р-2.0-3196/2021	
О-3. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. – Тула: Аквариус, 2014. – 660 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Симкин Б.Я., Клецкий М.Е., Глуховцев М.Н. Задачи по теории строения молекул. Ростов-на-Дону: «Феникс». – 1997. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Вязьмин С. Ю., Рябухин Д. С., Васильев А. В. Электронная спектроскопия органических соединений. – С.-П.: СПбГЛТА, 2011. 43 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3 Анисимова Н.С. Идентификация органических соединений. – Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского ун-та, 2009. 95 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Пакет квантовохимических программ для расчета структуры и свойств молекул HYPERCHEM-8.0.8. Permanent Site License Version. Small School. Departmental. (Class C). [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.hyper.com](http://www.hyper.com) (дата обращения: 18.05.2022).
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки очной формы обучения*
<p><b>Раздел 1. Основы классической теории химического строения</b></p> <p>Содержание понятий «строение и структура вещества». Топологический, геометрический и электронный аспекты структуры молекул. Структуры конденсированных фаз</p> <p>Основы классической теории химического строения. Молекулярные модели. Граф молекулы.</p> <p>Геометрия молекул, их конформации, структурная, поворотная, оптическая изомерия и таутомерия. Потенциалы парных взаимодействий.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, определения, теоретические основы строения и свойств вещества;</li> <li>- теоретические основы традиционных и новых разделов химии;</li> <li>- основы теоретических и квантовохимических методов изучения строения и свойств вещества;</li> <li>- возможности и назначение стандартного программного обеспечения для решения задач химической направленности;</li> <li>- основные базовые понятия в области математики и физики;</li> <li>- базовые понятия в области стандартных способов аппроксимации численных характеристик;</li> <li>- основные физические понятия и законы;</li> <li>- основы грамматики русского языка и принципы составления отчетов по результатам проведенной работы;</li> <li>- основы и понятия библиографической культуры.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить основные виды экспериментов, расчетов, измерений, наблюдений строения и свойств молекул методами классической теории химического строения, атомистическими и квантово-химическими методами;</li> </ul>	УО
<p><b>Раздел 2. Основные экспериментальные методы изучения структуры вещества</b></p> <p>Спектроскопические методы. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Фото- и рентгеноэлектронные спектры</p> <p>Дифракционные методы. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей</p> <p>Магнитные и магнито-резонансные методы. Спектры ЯМР и ЭПР</p> <p>Другие физико-химические методы определения молекулярной структуры</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить собственные эксперименты и расчеты химической направленности;</li> <li>- проводить анализ литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности - проводить основные виды расчетов строения и свойств молекул квантово-химическими методами;</li> <li>- проводить основные виды расчетов с использованием стандартного программного обеспечения для решения задач химической направленности;</li> <li>- использовать основы математического и физического аппаратов при планировании работ химической направленности;</li> <li>- проводить интерпретацию полученных результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений;</li> <li>- обрабатывать полученные результаты с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;</li> <li>- составлять отчеты о проделанной работе;</li> <li>- представлять информацию о полученных результатах в виде отчета с учетом требований библиографической культуры.</li> </ul>	УО
<p><b>Раздел 3. Обзор основных результатов изучения строения молекул и конденсированных фаз</b></p> <p>Молекулы простых и сложных соединений.</p>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками использования результатов экспериментальных и теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества для характеристики вещества;</li> <li>- использованием результатов методов изучения механизмов протекания химических реакций в практических целях;</li> </ul>	УО

Кластеры, полимеры, кристаллы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использования полученных результатов как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии;</li> <li>- навыками использования результатов теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества в практических целях;</li> <li>- методами анализа результатов расчетов для решения задач химической направленности;</li> <li>- способами математического анализа и планирования исследований;</li> <li>- способами математического анализа и обработки полученных результатов;</li> <li>- методами анализа полученных в ход интерпретации результатов для оценки характеристик вещества;</li> <li>- навыками грамотного написания отчетов о выполненной работе по стандартной форме;</li> <li>- навыками представления полученных результатов в виде отчета с учетом требований библиографической культуры.</li> </ul>	
Строение жидкостей и мезофаз. Строение поверхности		
конденсированных фаз. Межмолекулярные взаимодействия		
Реакционная способность вещества		

\*УО – оценка при устном опросе

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Строение вещества

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3 / 108**. Контактная работа 80,35 час., из них: лекционные 30, лабораторные 30. Самостоятельная работа студента 27,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.23 – Строение вещества относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплин: Физика, Математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Физическая химия и является основой для последующих дисциплин: Физические методы исследования, Химия элементоорганических соединений, Медицинская химия.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью освоения дисциплины** является получение теоретических знаний о квантовой теории, ее применении для решения физических и химических задач, о методах расчета пространственного и электронного строения молекул, приобретении умений и навыков выполнения квантово-химических расчетов отдельных свойств молекул и кластеров.

**Задачи преподавания дисциплины:** знакомство с основами ее математического и расчетного аппарата; выработка понимания архитектуры квантовой механики и квантовой химии как науки; демонстрация возможностей квантовой механики и квантовой химии; выработка умения отбирать задачи, решаемые квантовой химией; знакомство с основными методами и результатами изучения поведения микрочастиц, атомов и молекул; приобретение отдельных навыков применения расчетного аппарата дисциплины к конкретным атомным и молекулярным системам.

### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<b>Раздел 1. Основы классической теории химического строения</b>	
1.1	Введение. Понятия «строение и структура вещества». Различные аспекты структуры молекул. Структуры конденсированных фаз. Обзор методов изучения строения вещества	Содержание понятий “строение вещества” и “структура вещества”. Различные аспекты термина “строение молекул”: топологический, геометрический, электронный. Упорядоченные и неупорядоченные структуры конденсированных фаз. Общий обзор методов экспериментального и теоретического изучения строения молекул и строения веществ. Молекулярное моделирование. Виды молекулярного моделирования. Многомасштабное и многоуровневое моделирование.
1.2	Основы классической теории химического строения. Молекулярные модели. Граф молекулы.	Основные положения классической теории химического строения. Молекула как частица вещества. Структурная формула и граф молекулы. Взаимодействие атомов в молекуле. Равновесные конфигурации молекул.
1.3	Геометрия молекул, их конформации,	Основные экспериментальные и теоретические методы изучения пространственного строения молекул. Величины, определяющие



	структурная, поворотная, оптическая изомерия и таутомерия. Потенциалы парных взаимодействий.	геометрическую конфигурацию молекулы: межъядерные расстояния, валентные углы, двугранные и торсионные углы. Внутреннее вращение. Конформации молекул. Метод отталкивания электронных пар валентной оболочки. Структурная изомерия. Оптические изомеры. Формула для расчета свойств молекул. Метод атомно-групповых инкрементов и расчет термодинамических свойств молекул. Расчет свойств полимеров методом групповых инкрементов. Метод количественных соотношений структура - свойство. Механическая модель молекулы. Потенциалы парных взаимодействий. Метод молекулярной механики при анализе строения молекул.
<b>Раздел 2. Основные экспериментальные методы изучения структуры вещества</b>		
2.1	Спектроскопические методы. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Фото- и рентгеноэлектронные спектры	Классификация квантовых состояний атомов и молекул по симметрии. Эмпирическое правило Хунда об энергиях термов. Двухатомные молекулы, правило сложения их орбитального и спинового моментов. Запись термов двухатомных молекул. Энергетическая диаграмма двухатомных гомоядерных молекул элементов второго периода. Орбитали разъединенных и объединенного атомов. Диаграмма соответствия. Вращение многоатомных молекул, классификация по симметрии на основании моментов инерции (различные типы молекулярных волчков). Энергия вращения многоатомных молекул. Колебания атомов в двухатомных и многоатомных молекулах. Уравнение Шредингера колебательного движения. Естественные координаты. Энергия квантового гармонического осциллятора. Характеристичность, интенсивность полос колебательных спектров. Расчет колебательного спектра молекулы. Электронное строение молекул. Интерпретация строения молекул на основе орбитальных моделей. Методы расчета электронных состояний и электронных спектров молекул. Теоретические и экспериментальные характеристики интенсивности полос поглощения в электронных спектрах. Вероятности переходов и правила отбора при переходах между различными квантовыми состояниями молекул. Связь спектров молекул с их строением. Определение структурных характеристик молекул из спектроскопических данных. Расчет энергетической диаграммы молекулы, состава молекулярных орбиталей. Расчет электронного спектра поглощения молекулы.
2.2	Дифракционные методы. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей	Природа критических краев поглощения. Закон Брэгга – Вульфа. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей. Рентгеновские методы и неразрушающий анализ исследуемых образцов. Рентгенофазовый метод анализа и его возможности
2.3	Магнитные и магнито-резонансные методы. Спектры ЯМР и ЭПР	Магнетохимия. Метод ядерного магнитного резонанса. Физические основы метода. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействия. Применения в структурных исследованиях. Физико-химическое применение. Динамический ЯМР. Метод электронного парамагнитного резонанса. Основы теории метода. Электростатическое взаимодействие квадрупольного ядра с электрическим полем. Квадрупольные уровни энергии и переходы.
2.4	Другие физико-химические методы определения молекулярной структуры	Общая характеристика и теоретические основы метода мессбауэровской спектроскопии. Параметры спектров. Химический сдвиг. Сверхтонкая структура магнитных взаимодействий. Определение дипольных моментов молекул. Законы Дебая. Линейно поляризованное излучение. Квантово-механическое рассмотрение оптической активности. Спиральная модель молекулы. Кривые ДОВ. Эффект Коттона. Круговой дихроизм. Методы изучения поляризуемости и магнитооптический метод. Релевское рассеяние света в газах и растворах. Эффект Керра. Эффект Фарадея.
<b>Раздел 3. Обзор основных результатов изучения строения молекул и конденсированных фаз</b>		
3.1	Молекулы простых и сложных соединений. Кластеры, полимеры, кристаллы	Молекулы простых и бинарных соединений: межъядерные расстояния. Молекулы сложных соединений: координация атомов, валентные состояния атомов углерода, карбены, карбокатионы, карбанионы, карбораны. Стереохимическая конфигурация, конформация. Хиральность. Пространственная изомерия, стереоизомеры (оптическая, геометрическая и поворотная). Энантиомеры, рацемат, диастереомеры. Атропоизомерия. Геометрическая изомерия, цис- и транс-изомеры. Полиэдраны. Тела Платона. Геометрические параметры молекул сложных соединений. Жесткие и

		нежесткие молекулы. Проявления нежесткости: колебания квазилинейных молекул, пирамидальная инверсия, внутримолекулярная реорганизация полиэдров, конформации циклов. Идеальные кристаллы. Кристаллы с неполной упорядоченностью. Доменные структуры. Кристаллическая решетка и кристаллическая структура. Реальные кристаллы. Типы дефектов в реальных кристаллах.
3.2	Строение жидкостей и мезофаз. Строение поверхности конденсированных фаз. Межмолекулярные взаимодействия.	Жидкие кристаллы и другие мезофазы. Пластические кристаллы. Жидкие кристаллы (нематики, смектики, холестерики и др.). Жидкокристаллическое состояние в биологических системах. Аморфные вещества. Жидкости. Мгновенная и колебательно-усредненная структура жидкости. Ассоциаты и кластеры в жидкостях. Особенности строения полимерных фаз. Особенности строения поверхности кристаллов и жидкостей. Структура границы раздела конденсированных фаз.
3.3	Реакционная способность вещества	Квантово-химические расчеты поверхности потенциальной энергии молекулы. Поиск переходного состояния прямым методом оптимизации структуры в седловой точке и методом синхронного транзита. Метод индексов реакционной способности. Туннельный эффект в химических реакциях.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	<b>Знать:</b> - основные понятия, определения, теоретические основы строения и свойств вещества. <b>Уметь:</b> - проводить основные виды экспериментов, расчетов, измерений, наблюдений строения и свойств молекул методами классической теории химического строения, атомистическими и квантово-химическими методами. <b>Владеть:</b> - основными навыками использования результатов экспериментальных и теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества для решения практических задач.

		<p><b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p>	<p><b>Знать:</b> - теоретические основы традиционных и новых разделов химии. <b>Уметь:</b> - проводить собственные эксперименты и расчеты химической направленности. <b>Владеть:</b> - методами интерпретации результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ.</p>
		<p><b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p><b>Знать:</b> - теоретические основы химии. <b>Уметь:</b> - проводить анализ литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности. <b>Владеть:</b> - способами обобщения экспериментального материала в виде заключения и выводов.</p>
	<p><b>ОПК-3.</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p>	<p><b>Знать:</b> - основы теоретических и квантовохимических методов изучения строения и свойств вещества. <b>Уметь:</b> - проводить основные виды расчетов строения и свойств молекул квантово-химическими методами. <b>Владеть:</b> - навыками использования результатов теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества в практических целях</p>
		<p><b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>	<p><b>Знать:</b> - возможности и назначение стандартного программного обеспечения для решения задач химической направленности. <b>Уметь:</b> - проводить основные виды расчетов с использованием стандартного программного обеспечения для решения задач химической направленности. <b>Владеть:</b> - методами анализа результатов расчетов для решения задач химической направленности.</p>

Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	<b>Знать:</b> - основные базовые понятия в области математики и физики. <b>Уметь:</b> - использовать основы математического и физического аппаратов при планировании работ химической направленности. <b>Владеть:</b> - способами математического анализа и планирования исследований.
		ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	<b>Знать:</b> - базовые понятия в области стандартных способов аппроксимации численных характеристик <b>Уметь:</b> - обрабатывать полученные результаты с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик. <b>Владеть:</b> - способами математического анализа и обработки полученных результатов.
		ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	<b>Знать:</b> - основные физические понятия и законы. <b>Уметь:</b> - проводить интерпретацию полученных результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений. <b>Владеть:</b> - методами анализа полученных в ход интерпретации результатов для оценки характеристик вещества.
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знать:</b> - основы грамматики русского языка и принципы составления отчетов по результатам проведенной работы. <b>Уметь:</b> - составлять отчеты о проделанной работе. <b>Владеть:</b> - навыками грамотного написания отчетов о выполненной работе по стандартной форме.
		ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	<b>Знать:</b> - основы и понятия библиографической культуры. <b>Уметь:</b> - представлять информацию о полученных результатах в виде отчета с учетом требований библиографической культуры. <b>Владеть:</b> - навыками представления полученных результатов в виде отчета с учетом требований библиографической культуры.

## 6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3,00</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>2,00</b>	<b>54</b>	<b>40,5</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,23</b>	<b>80,35</b>	<b>60,26</b>	<b>0,61</b>	<b>40,18</b>	<b>30,13</b>
Лекции	0,83	30	22,5	0,19	7	5,25
Практические занятия						
Лабораторные работы	0,83	30	22,5	0,42	15	11,25
Контактная самостоятельная работа	0,01	0,35	0,23	0,00		
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,56	20	15	0,00		
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>0,77</b>	<b>27,65</b>	<b>20,74</b>	<b>0,42</b>	<b>15</b>	<b>11,25</b>
Самостоятельное изучение дисциплины	0,77	27,65	20,74	0,42	15	11,25
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания Практики кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение практики в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Целью освоения практики является - формирование у студентов представлений о реальном химико-технологическом и фармацевтическом производствах; закрепление знаний по дисциплинам предшествующего периода обучения студентов в вузе; приобретение сведений, необходимых для лучшего усвоения дисциплин последующих учебных семестров.

Задачи преподавания практики:

- ознакомление со структурой химических и фармацевтических предприятий; изучение вопросов снабжения их сырьем, материалами, энерго- и водоснабжения;
- ознакомление с основными методиками физико-химического анализа, применяемыми при контроле качества и состава сырья, вспомогательных материалов и продукции производств химической и фармацевтической технологии;
- ознакомление с технологическими схемами производства, сущностью и значением отдельных операций и их параметров; анализ факторов, влияющих на эффективность технологического процесса и на качество продукции;
- ознакомление с нормативно-технической документацией;
- ознакомление с вопросами технико-технологического и организационно-экономического обеспечения производства продукции, безопасности жизнедеятельности.

## 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Производственная практика **Б2.В.01.01 (II) Технологическая практика** относится к Блоку 2. Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Практика базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Биология с основами экологии, Органическая химия, Аналитическая химия, Химические основы биологических процессов, Физическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Высокомолекулярные соединения, История химии, Математика, Физика, Основы информационных технологий, Ознакомительная практика, Фармацевтическая химия, Химия координационных соединений и является основой для последующих дисциплин: Химия и термодинамика растворов, Химическая технология, Фармакология, Основы химии биологически активных веществ, Химия элементоорганических соединений, Химия и технология металлоорганосилоксанов, Учебная исследовательская работа, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Технология лекарственных форм, Медицинская химия, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Изучение практики направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.



		<p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;</p> <p>УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;</p> <p>УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;</p> <p>УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;</p>

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды;</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата;</p> <p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;</p>
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный;</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции;</p> <p>УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях;</p>

Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения; УК-5.4.-Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста. УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению	химические вещества, материалы, химические процессы и явления,	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы	ПК-1.1 Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего	ПС:40.011 Обобщение опыта работы

<p>фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p>	<p>источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование</p>	<p>испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>плана НИР ПК-1.2 Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.4 Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5 Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	
		<p>ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p>ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК-2.4 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ</p>	<p>ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности</p>
<p>Технологический тип задач профессиональной деятельности</p>				
<p>Проведение работ по контролю качества</p>	<p>химические элементы, простые</p>	<p>ПК-3 Способен проводить</p>	<p>ПК-3.1. Умеет пользоваться</p>	<p>ПС:02.013 Анализ требований к</p>

фармацевтического производства	молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве ПК-3.4. Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
		ПК-4 Способен проводить испытания образцов	ПК-4.1. Умеет производить испытания	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным

		лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами ПК-4.2. Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-4.3. Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии	ПК 5 Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции	ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического	ПС:40.010 ПС:19.002 ПС:26.013 ПС:26.009 Анализ требований к профессиональным компетенциям,

	(неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более высокой квалификации.	назначения на соответствие требуемой нормативной документации ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства. ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации	предъявляемым к выпускникам на рынке труда
--	--	---	---	--

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.
- виды опасных ситуаций, способы их выявления, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, приемы первой медицинской помощи, научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, способы преодоления опасных ситуаций.
- технологию лекарственных форм, полученных в условиях фармацевтического производства;
- принципы и способы получения лекарственных форм, способов доставки;
- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;
- химические методы качественного и количественного анализа лекарственных средств ,
- качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций используемые при контроле качества ЛС и описанные в ГФ;
- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;
- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;
- государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;

***Уметь:***

- получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.
- проверять и анализировать нормативную документацию; формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижения; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия.
- определять возможные угрозы для жизни и здоровья человека; различать факторы, влекущие возникновения опасных ситуаций, применять приемы первой медицинской помощи, создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в условиях производственной среды и при возникновении чрезвычайных ситуаций, использовать приемы первой медицинской помощи.
- выбирать оптимальный вариант технологии и изготавливать лекарственные формы; оценивать технические характеристики фармацевтического оборудования и машин;
- получать готовые лекарственные формы на лабораторно-промышленном оборудовании;
- оформлять проведение лабораторных, фасовочных и лабораторно-фасовочных работ;
- проводить контроль качества лекарственных препаратов и химических веществ на стадиях технологического процесса;
- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;
- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;
- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;
- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;
- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества лекарственных препаратов по количественному определению;
- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;

**Владеть:**

- навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения.
- навыками по выявлению и определению опасных ситуаций, основами теории рисков и способами их расчета, приемами приемы первой медицинской помощи, способами поддержания безопасности жизнедеятельности и условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций.
- навыками качественного и количественного фармацевтического анализа; методами световой микроскопии;
- оценкой технических характеристики фармацевтического оборудования и машин;
- навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм.
- техникой использования титриметрических, гравиметрических методов анализа субстанций лекарственных веществ; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды;
- основными методами качественного и количественного анализа химических веществ;
- основными методами качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах.

## 5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр \_6\_*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	0.008	0.3	0.225			



Контактная работа - промежуточная аттестация	0.008	0.3	0.225			
Самостоятельная работа	2.99	107.7	80.03			
Форма контроля	<b>Зачет с оценкой</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов				
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Контакт. работа	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	<b>Раздел 1.</b> Общие сведения о предприятии и подразделении	12				12
2.	<b>Раздел 2.</b> Структура химических предприятий; изучение вопросов снабжения их сырьем, материалами, энерго- и водоснабжения	12				12
3.	<b>Раздел 3.</b> Технологическая схема производства, сущность и значение отдельных операций и их параметров; анализ факторов, влияющих на эффективность технологического процесса и на качество продукции	30				30
4.	<b>Раздел 4.</b> Ознакомление с нормативно-технической документацией	24				24
5.	<b>Раздел 5.</b> Ознакомление с вопросами технико-технологического и организационно-экономического обеспечения производства продукции, безопасности жизнедеятельности	10				10
6.	<b>Раздел 6.</b> Оформление отчета по практике	15.7				15.7
7.	<b>Вид аттестации (зачет с оценкой)</b>	0.3		0.3		
	<b>Кат</b>	0.3				
	<b>Итого</b>	<b>108</b>		<b>0.3</b>		<b>107.7</b>

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

Технологическая практика проходит вне семестра. Проверка выполнения программы практики осуществляется в форме текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики руководителями практики от предприятия и ВУЗа. По окончании практики студенты сдают дифференцированный зачет руководителю практики от ВУЗа.

### **Раздел 1. Общие сведения о предприятии и подразделении**

Краткая история создания и развития предприятия. Его структура. Наличие уникальных производств. Значение предприятия в отрасли. Ассортимент и применение продукции предприятия в народном хозяйстве.

Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Организация энерго- и материального снабжения. Области применения готовой продукции.

### **Раздел 2. Структура химических предприятий; изучение вопросов снабжения их сырьем, материалами, энерго- и водоснабжения**

Виды используемого сырья, вспомогательных материалов, катализаторов. Способы хранения сырья. Значение чистоты сырья для успешного проведения технологического процесса, метода получения исходного сырья.

Контроль качества, способы хранения и транспортировки. Потребители готовой продукции.

### **Раздел 3. Технологическая схема производства, сущность и значение отдельных операций и их параметров; анализ факторов, влияющих на эффективность технологического процесса и на качество продукции**

Физико-химические основы отдельных стадий процесса: механизм основных и побочных реакций, их термодинамическая характеристика, влияние температуры, давления, соотношения реагентов, степени конверсии, вида катализатора на селективность процесса.

Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации.

Обоснование действующей схемы производства, её достоинства и недостатки. Сравнение с технологическими схемами других аналогичных производств.

Назначение и устройство основных аппаратов. Конструкция реакторов и других аппаратов. Материал аппарата, срок службы, способы защиты от коррозии. Технические характеристики аппаратов: вместимость, рабочее давление, среда, методы испытаний. Особенности обвязки технологических аппаратов. Трубопроводы. Запорная арматура. Маркировка материалопроводов (пар, вода, азот, вакуум, сжатый воздух и др.).

Монтаж и демонтаж аппаратов, их ремонт. График планово-предупредительного ремонта. Капитальный ремонт оборудования.

Контрольно-измерительные приборы и автоматика, применяемые в цехе для регулирования и контроля температуры, расхода, давления и других параметров технологического процесса.

### **Раздел 4. Ознакомление с нормативно-технической документацией**

Организация аналитического контроля производства. Контроль качества продукции. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию. Виды используемого сырья, вспомогательных материалов, катализаторов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП), контроль качества.

### **Раздел 5. Ознакомление с вопросами технико-технологического и организационно-экономического обеспечения производства продукции, безопасности жизнедеятельности**

Токсикологическая характеристика исходных реагентов и продуктов, их воздействие на организм. Характеристика отходов производства (газообразные выбросы, жидкие стоки, твёрдые отходы). Пути снижения выбросов и утилизации отходов. Индивидуальные средства защиты (противогазы, респираторы, очки и др.).

Схема управления заводом и цехом. Штаты цеха. Прибыль и уровень рентабельности. Себестоимость готовой продукции. Пути снижения себестоимости единицы готовой продукции.

### **Раздел 6. Оформление отчета по практике**

Обобщение полученных сведений. Получение отзыва руководителя практики от организации. Предварительная оценка итогов практики.

## **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<i>Знать:</i>			
1	- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	+	+	+
2	- виды опасных ситуаций, способы их выявления, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, приемы первой медицинской помощи, научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, способы	+	+	+

	преодоления опасных ситуаций.			
3	- технологию лекарственных форм, полученных в условиях фармацевтического производства;	+	+	+
4	- принципы и способы получения лекарственных форм, способов доставки;	+	+	+
5	- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;	+	+	+
6	- химические методы качественного и количественного анализа лекарственных средств ,	+	+	+
7	- качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций используемые при контроле качества ЛС и описанные в ГФ;	+	+	+
8	- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;	+	+	+
9	- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;	+	+	+
10	- государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;	+	+	+
	<i>Уметь</i>			
1	- получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	+	+	+
2	- проверять и анализировать нормативную документацию; формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижения; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия.	+	+	+
3	- определять возможные угрозы для жизни и здоровья человека; различать факторы, влекущие возникновения опасных ситуаций, применять приемы первой медицинской помощи, создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в условиях производственной среды и при возникновении чрезвычайных ситуаций, использовать приемы первой медицинской помощи.	+	+	+
4	- выбирать оптимальный вариант технологии и изготавливать лекарственные формы; оценивать технические характеристики фармацевтического оборудования и машин;	+	+	+
5	- получать готовые лекарственные формы на лабораторно-промышленном оборудовании;	+	+	+
6	- оформлять проведение лабораторных, фасовочных и лабораторно-фасовочных работ;	+	+	+
7	- проводить контроль качества лекарственных препаратов и химических веществ на стадиях технологического процесса;	+	+	+
8	- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;	+	+	+
9	- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических	+	+	+

	методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;			
10	- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;	+	+	+
11	- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;	+	+	+
12	- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества лекарственных препаратов по количественному определению;	+	+	+
13	- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;	+	+	+
	<i>Владеть:</i>	+	+	+
1	- навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения.	+	+	+
2	- навыками по выявлению и определению опасных ситуаций, основами теории рисков и способами их расчета, приемами первой медицинской помощи, способами поддержания безопасности жизнедеятельности и условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций.	+	+	+
3	- навыками качественного и количественного фармацевтического анализа; методами световой микроскопии;	+	+	+
4	- оценкой технических характеристики фармацевтического оборудования и машин;			
5	- навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм.	+	+	+
6	- техникой использования титриметрических, гравиметрических методов анализа субстанций лекарственных веществ; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды;	+	+	+
7	- основными методами качественного и количественного анализа химических веществ;	+	+	+
8	- основными методами качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.2. Осуществляет поиск	+	+	+

		<p>информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>			
2.	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения;</p> <p>УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;</p> <p>УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;</p> <p>УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования;</p>	+	+	+
	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды;</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения</p>	+	+	+

		<p>заданного результата;  УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели  УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат;</p>			
	<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;  УК-4.2. Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный;  УК-4.3. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции;  УК-4.4. Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях;</p>	+	+	+
	<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем  УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии  УК-5.3. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские</p>	+	+	+

		и этические учения; УК-5.4.-Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;			
3	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. УК-6.2. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста. УК-6.3. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста. УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.	+	+	+
4	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1 Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК-1.2 Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.4 Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5 Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	+	+	+
5	ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации,	+	+	+

		проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК-2.4 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ			
6	ПК-3 Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-3.1. Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве ПК-3.4. Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+
7	ПК-4 Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-4.1. Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами ПК-4.2. Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных	+	+	+



		материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-4.3. Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции			
8	ПК 5 Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более высокой квалификации.	ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства. ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации	+	+	+

## **8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

### **8.1. Практические работы**

Практические работы не предусмотрены.

### **8.2. Лабораторные занятия**

Лабораторные работы не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по практике и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой ( 6 семестр) по практике.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение практики, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы практики не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении практики основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов,

составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## **11.2. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения практики необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.3. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по практике, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания практики как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной практики рекомендуется при проведении практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам практики преподаватель предоставляет студентам

необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **11.4. Методические указания для студентов**

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе практики представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета практики.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Отчет по преддипломной практике является основным документом студента, отражающим выполненную им во время практики работу, полученные им организационные и технические навыки и знания. Отчет по практике студент готовит самостоятельно, заканчивает и представляет его для проверки руководителю практики. Материалы отчета по практике НИР студент в дальнейшем может использовать в своей выпускной квалификационной работе.

Отчет о практике НИР оформляется в виде пояснительной записки, объем которой вместе с приложениями обычно составляет от 1 до 2 печатных листов (от 16 до 32 страниц).

Содержание отчета определяется студентом совместно с руководителем практики.

##### ***Пример оформления содержания отчета по практике «Технологическая практика».***

Структурными элементами отчетов по практике «Технологическая практика» являются:

- а) титульный лист;
- б) задание;
- в) содержание;
- г) введение;
- д) основная часть;
- е) заключение (или выводы);
- ж) список использованных источников;
- з) приложения.

*Пример оформления студентами титульных листов отчетов о практике*

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Факультет  
Кафедра

Химико-технологический  
Общая и неорганическая химия

**ОТЧЕТ**  
**о прохождении производственной практики**  
Тип - «Технологическая практика»

Сроки прохождения практики: с «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Место прохождения  
практики:

Обучающийся:

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

ФИО

Учебная группа:

ХФ-\_\_\_\_\_

Руководитель по  
практической подготовке от  
Института:

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

ФИО

Новомосковск 20 \_\_\_\_\_

*Пример оформления индивидуального задания студенту на Технологическую практику.*

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную практику  
тип – «Технологическая практика»

Обучающийся: \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

Учебная группа: ХФ-\_\_\_\_\_ Курс: 4

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль): Анализ химической и фармацевтической продукции

Место прохождения практики: Новомосковский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Срок прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**1. Цель прохождения практики:**

**2. Задачи практики:**

**3. Содержание практики, вопросы, подлежащие изучению:**

**4. Планируемые результаты практики:**

– **Знать:**

– **Уметь:**

–

–

– **- Владеть:**

Руководитель по \_\_\_\_\_ ФИО  
практической подготовке от \_\_\_\_\_  
Института: \_\_\_\_\_ (подпись)

Задание принято к \_\_\_\_\_ ФИО  
исполнению: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

По результатам практики студент составляет отчет о выполнении работ календарно-тематического плана в соответствии с программой практики, свидетельствующих о закреплении теоретических знаний и умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных и профессиональных компетенций, с описанием решения задач практики.

Отчет по практике проверяется руководителем практики. По итогам собеседования с руководителем студент допускается к публичной защите отчета на комиссии из состава преподавателей кафедры.

Защита отчета проводится в присутствии комиссии, с использованием презентативного материала.

Структура отчета содержит общую часть и индивидуальное задание. При оформлении отчета необходимо использовать информацию и полученные знания в результате технологической практики. Кроме этого, необходимо использовать сведения и информацию из научно-технической, справочной и учебной литературы.

Отчет по практике является основным документом, предъявляемым студентом при сдаче зачета. Отчет должен быть составлен в соответствии с программой практики и отражать все вопросы, включенные в нее. Объем отчета по практике должен составлять 30-40 страниц А4 оформленных с использованием «СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению: Стандарт организации. - РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015.-82 с.»

По итогам аттестации обучающегося по Технологической практике выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка за практику проставляется в соответствующий раздел зачетной книжки обучающегося и в зачетно-экзаменационную ведомость. Оценка «неудовлетворительно», проставляется только в зачетно-экзаменационную ведомость.

Результаты промежуточной аттестации по практике учитываются при подведении итогов общей успеваемости обучающихся в семестре, следующим за семестром прохождения практики.

Оценка по Технологической практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

Обучающиеся, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику по индивидуальному плану.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию по практике, считаются имеющими академическую задолженность, которая может быть ликвидирована в порядке, установленном в Институте.

Повторное прохождение практики с целью повышения оценки не допускается.

Порядок проведения аттестации по практике предусмотрен рабочей учебной программой практики.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа в научных лабораториях, выполнение заданий руководителя, своевременная сдача отчета по практике и доклад на защите отчета по практике, с использованием презентативного материала.

Для оценки качества освоения практики при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства:

- структура отчета;
- требования к презентации;
- примерная структура и содержание презентации;
- критерии по оценке отчёта и презентации.

***Процедура аттестации студента по результатам прохождения Производственной практики (Технологическая практика)***

По итогам практики студент получает комплексную оценку, учитывающую уровень выполнения задания по Технологической практике, полноту и качество сданной документации и оценку, содержащуюся в характеристике студента, составленной по месту прохождения практики. Защита результатов Производственной практики (Технологическая практика) проводится в виде доклада на комиссии, созданной на кафедре. Для защиты студент должен подготовить компьютерную презентацию (в формате PowerPoint). Презентация должна быть составлена так, чтобы доклад студента об основных результатах Производственной практики (Технологическая практика) перед комиссией занял 5-7 минут.

**Критериями оценки результатов Технологической практики студентом являются:**

- мнению руководителя практики об уровне подготовленности студента (отражается в отзыве руководителя практики в печатном виде);
- качество представленных студентом отчетных документов;
- степень выполнения задания на прохождении практики;
- уровень знаний основных проблем прикладной области, показанных им защите своего отчета о прохождении практики.

**В состав комиссии**, присутствующей на защите практики, входят руководители научно - исследовательских работ и руководители научно-исследовательских работ от других кафедр (если таковые имеются).

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, могут быть направлены на практику вторично. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из вуза, как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом университета.

**Руководитель от кафедры:**

- проводит до начала практики организационное собрание-инструктаж студентов-практикантов по вопросам организации и проведения практики;
- осуществляет методическое руководство практикой;
- оказывает помощь студентам в выполнении программы практики;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и ее содержанием;
- оценивает результаты выполнения студентами программы практики.

**Отзыв-характеристика о работе студентов по Технологической практике**

По окончании практики руководитель студента составляет письменный отзыв-характеристику о прохождении практики студентом.

В отзыве следует отразить деловые качества студента, проявленную способность к приобретению профессиональных умений и навыков. Указать наличие и результаты развития личных качеств, необходимых для профессии. Дать общую оценку результатам выполнения программы практики и достигнутого уровня практической подготовки. В заключение следует дать рекомендации по допуску студента к текущей аттестации. Объем характеристики — не более 1 (одной) страницы.

**Требования к презентации**

- Презентация должна раскрывать все аспекты выбранной темы;
- формат презентации: по выбору;
- оставлять за кадром всю несущественную информацию.

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередувание или комбинирование текста, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее



подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор. Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7 минут.

#### ***Примерная структура и содержание презентации***

1 слайд (титульный). Тема, институт, № группы, ФИО выступающего, ФИО руководителя.

2-3 слайд. Введение: актуальность темы.

4–5 слайд. Проблема: цель и задачи.

6–13 слайд. Основная информация по теме практики.

14 слайд. Заключение и выводы по теме.

15 слайд. Заключительный слайд

#### ***Рекомендации по дизайну и оформлению презентации***

- программа для разработки презентации PowerPoint;
- текст на слайде должен отражать основную мысль, не повторять весь отчет по преддипломной практике;
- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) должны соответствовать содержанию и легко читаемы на слайде;
- знак препинания в конце каждого элемента списка: точка с запятой или точка;
- использовать только иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;
- максимальное количество графической информации на одном слайде с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому);
- для всех слайдов использовать один и тот же шаблон оформления;
- кегль шрифта для заголовков – не меньше 24 пунктов;
- кегль шрифта для основного текста – не менее 20 пунктов.

#### ***Показатели оценивания практики:***

- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- уровень обоснованности и четкости изложения материала;
- уровень оформления материала и соответствие требованиями стандарта, полнота представленного материала;
- уровень умения четко формулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения формулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

### **11.5. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,

индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение практики лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Информационную поддержку освоения практики осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Общая химическая технология: методология проектирования химико-технологических процессов: учеб. для вузов / И. М. Кузнецова [и др.] ; ред. Х. Э. Харлампиди. - 2-е изд., перераб. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 447 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Алексеев А.А. , Журавлев В.И. , Коробко Е.А. «СТО НИ РХТУ -2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению»: принят к использованию решением УМК ХТФ НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева от 19.12.2014. – Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. – 82 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. Позин М.Е., Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии. – Л.: Химия, 1985. – 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-4. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник для бакалавров / С. В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2013. - 682 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-5. Каталог образовательных интернет-ресурсов	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Да
О-6. Химический сервер	<a href="http://www.Himhelp.ru.">http://www.Himhelp.ru.</a>	Да

### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Ильин, А. П. Производство азотной кислоты: учеб. пособ. / А. П. Ильин, А. В. Кунин. - 2-е изд., испр. . - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 247 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Справочник азотчика: Физико - химические свойства газов и жидкостей. Производство технологических газов. Очистка технологических газов. Синтез аммиака: справочное издание. - 2-е изд., перераб. - М. : Химия, 1986. - 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Панченко Г.М., Лебедев В.П. Химическая кинетика и катализ. – М.: Химия, 1985. – 592 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Безопасность труда в химической промышленности.: учеб. пособие /Н.И.Торопов и др. ; ред. Л.К.Маринина – М.: Академкнига, 2007. – 526 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» –URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 26.06.2022).  
Доступ только для зарегистрированных пользователей.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом занятия по практике *«Технологическая практика»* проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
---	---	--

<p>Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86 Тульская область,</p>	<p>Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12</p>	<p>да</p>
<p>Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86</p>	<p>Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15</p>	<p>да</p>

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления

учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общие сведения о предприятии и подразделении	<i>Знает:</i> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. - качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций используемые при контроле качества ЛС и описанные в ГФ; - методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее; - государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;	Устный опрос Защита отчета по практике
	<i>Умеет:</i> - получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	
	<i>Владеет:</i> - навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения.	

<p><b>Раздел 2.</b> Структура химических предприятий; изучение вопросов снабжения их сырьем, материалами, энерго- и водоснабжения</p>	<p><i>Знает:</i> - устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;</p> <p><i>Умеет:</i> - выбирать оптимальный вариант технологии и изготавливать лекарственные формы; оценивать технические характеристики фармацевтического оборудования и машин;</p> <p><i>Владеет:</i> - техникой использования титриметрических, гравиметрических методов анализа субстанций лекарственных веществ; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды;</p>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Технологическая схема производства, сущность и значение отдельных операций и их параметров; анализ факторов, влияющих на эффективность технологического процесса и на качество продукции</p>	<p><i>Знает:</i> - технологию лекарственных форм, полученных в условиях фармацевтического производства; - принципы и способы получения лекарственных форм, способов доставки; - химические методы качественного и количественного анализа лекарственных средств, - методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;</p> <p><i>Умеет:</i> - получать готовые лекарственные формы на лабораторно-промышленном оборудовании; - оформлять проведение лабораторных, фасовочных и лабораторно-фасовочных работ; - проводить контроль качества лекарственных препаратов и химических веществ на стадиях технологического процесса; - пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием; - готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль; - проводить идентификацию, оценку чистоты и качества лекарственных препаратов по количественному определению; - выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками качественного и количественного фармацевтического анализа; методами световой микроскопии; - оценкой технических характеристики фармацевтического оборудования и машин; - основными методами качественного и количественного анализа химических веществ; - основными методами качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах.</p>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Ознакомление с нормативно - технической документацией</p>	<p><i>Знает:</i> - основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;</p> <p><i>Умеет:</i> - проверять и анализировать нормативную документацию; формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижения; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия.</p> <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Устный опрос Защита отчета по практике</p>

	- навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм.	
<b>Раздел 5.</b> Ознакомление с вопросами технико-технологического и организационно-экономического обеспечения производства продукции, безопасности жизнедеятельности	<i>Знает:</i> - виды опасных ситуаций, способы их выявления, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, приемы первой медицинской помощи, научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, способы преодоления опасных ситуаций.	Устный опрос Защита отчета по практике
	<i>Умеет:</i> - определять возможные угрозы для жизни и здоровья человека; различать факторы, влекущие возникновения опасных ситуаций, применять приемы первой медицинской помощи, создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в условиях производственной среды и при возникновении чрезвычайных ситуаций, использовать приемы первой медицинской помощи.	
	<i>Владеет:</i> - навыками по выявлению и определению опасных ситуаций, основами теории рисков и способами их расчета, приемами приемы первой медицинской помощи, способами поддержания безопасности жизнедеятельности и условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций.	
<b>Раздел 6.</b> Оформление отчета по практике	<i>Знает:</i> - методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее; - государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;	Устный опрос Защита отчета по практике
	<i>Умеет:</i> - составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса; - проводить фармакопейный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;	
	<i>Владеет:</i> - навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения.	



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы практики**  
**Б2.В.01.01 (П) ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **3/ 108**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Производственная практика **Б2.В.01.01 (П) Технологическая практика** относится к Блоку 2. Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Практика базируется на дисциплинах (модулях): Неорганическая химия, Биология с основами экологии, Органическая химия, Аналитическая химия, Химические основы биологических процессов, Физическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Высокомолекулярные соединения, История химии, Математика, Физика, Основы информационных технологий, Ознакомительная практика, Фармацевтическая химия, Химия координационных соединений и является основой для последующих дисциплин: Химия и термодинамика растворов, Химическая технология, Фармакология, Основы химии биологически активных веществ, Химия элементоорганических соединений, Химия и технология металлоорганосилоксанов, Учебная исследовательская работа, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Технология лекарственных форм, Медицинская химия, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения практики является - формирование у студентов представлений о реальном химико-технологическом и фармацевтическом производствах; закрепление знаний по дисциплинам предшествующего периода обучения студентов в вузе; приобретение сведений, необходимых для лучшего усвоения дисциплин последующих учебных семестров.

Задачи преподавания практики:

- ознакомление со структурой химических и фармацевтических предприятий; изучение вопросов снабжения их сырьем, материалами, энерго- и водоснабжения;
- ознакомление с основными методиками физико-химического анализа, применяемыми при контроле качества и состава сырья, вспомогательных материалов и продукции производств химической и фармацевтической технологии;
- ознакомление с технологическими схемами производства, сущностью и значением отдельных операций и их параметров; анализ факторов, влияющих на эффективность технологического процесса и на качество продукции;
- ознакомление с нормативно-технической документацией;
- ознакомление с вопросами технико-технологического и организационно-экономического обеспечения производства продукции, безопасности жизнедеятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Технологическая практика проходит вне семестра. Проверка выполнения программы практики осуществляется в форме текущего контроля и оценивания окончательных результатов прохождения практики руководителями практики от предприятия и ВУЗа. По окончании практики студенты сдают дифференцированный зачет руководителю практики от ВУЗа.

**Раздел 1. Общие сведения о предприятии и подразделении**

Краткая история создания и развития предприятия. Его структура. Наличие уникальных производств. Значение предприятия в отрасли. Ассортимент и применение продукции предприятия в народном хозяйстве.

Назначение цеха, его связь с другими цехами и службами. Организация энерго- и материального снабжения. Области применения готовой продукции.

## **Раздел 2. Структура химических предприятий; изучение вопросов снабжения их сырьем, материалами, энерго- и водоснабжения**

Виды используемого сырья, вспомогательных материалов, катализаторов. Способы хранения сырья. Значение чистоты сырья для успешного проведения технологического процесса, метода получения исходного сырья. Контроль качества, способы хранения и транспортировки. Потребители готовой продукции.

## **Раздел 3. Технологическая схема производства, сущность и значение отдельных операций и их параметров; анализ факторов, влияющих на эффективность технологического процесса и на качество продукции**

Физико-химические основы отдельных стадий процесса: механизм основных и побочных реакций, их термодинамическая характеристика, влияние температуры, давления, соотношения реагентов, степени конверсии, вида катализатора на селективность процесса.

Побочные продукты и отходы производства, пути их утилизации.

Обоснование действующей схемы производства, её достоинства и недостатки. Сравнение с технологическими схемами других аналогичных производств.

Назначение и устройство основных аппаратов. Конструкция реакторов и других аппаратов. Материал аппарата, срок службы, способы защиты от коррозии. Технические характеристики аппаратов: вместимость, рабочее давление, среда, методы испытаний. Особенности обвязки технологических аппаратов. Трубопроводы. Запорная арматура. Маркировка материалопроводов (пар, вода, азот, вакуум, сжатый воздух и др.).

Монтаж и демонтаж аппаратов, их ремонт. График планово-предупредительного ремонта. Капитальный ремонт оборудования.

Контрольно-измерительные приборы и автоматика, применяемые в цехе для регулирования и контроля температуры, расхода, давления и других параметров технологического процесса.

## **Раздел 4. Ознакомление с нормативно-технической документацией**

Организация аналитического контроля производства. Контроль качества продукции. ТУ, ГОСТ на готовую продукцию. Виды используемого сырья, вспомогательных материалов, катализаторов. Требования к ним (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП), контроль качества.

## **Раздел 5. Ознакомление с вопросами технико-технологического и организационно-экономического обеспечения производства продукции, безопасности жизнедеятельности**

Токсикологическая характеристика исходных реагентов и продуктов, их воздействие на организм. Характеристика отходов производства (газообразные выбросы, жидкие стоки, твёрдые отходы). Пути снижения выбросов и утилизации отходов. Индивидуальные средства защиты (противогазы, респираторы, очки и др.).

Схема управления заводом и цехом. Штаты цеха. Прибыль и уровень рентабельности. Себестоимость готовой продукции. Пути снижения себестоимости единицы готовой продукции.

## **Раздел 6. Оформление отчета по практике**

Обобщение полученных сведений. Получение отзыва руководителя практики от организации. Предварительная оценка итогов практики.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

### ***Знать:***

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.
- виды опасных ситуаций, способы их выявления, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, приемы первой медицинской помощи, научно-обоснованные способы поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, способы преодоления опасных ситуаций.
- технологию лекарственных форм, полученных в условиях фармацевтического производства;
- принципы и способы получения лекарственных форм, способов доставки;
- устройство и принципы работы современного лабораторного и производственного оборудования;
- химические методы качественного и количественного анализа лекарственных средств ,
- качества лекарственных средств в условиях фармацевтических организаций используемые при контроле качества ЛС и описанные в ГФ;
- основные тенденции развития фармацевтической технологии, новые направления в создании современных лекарственных форм и терапевтических систем;
- методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств и описанные в Государственной фармакопее;

- государственное нормирование производства лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, правила GMP, GLP, GCP, GPP;

**Уметь:**

- получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.
- проверять и анализировать нормативную документацию; формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижения; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия.
- определять возможные угрозы для жизни и здоровья человека; различать факторы, влекущие возникновения опасных ситуаций, применять приемы первой медицинской помощи, создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в условиях производственной среды и при возникновении чрезвычайных ситуаций, использовать приемы первой медицинской помощи.
- выбирать оптимальный вариант технологии и изготавливать лекарственные формы; оценивать технические характеристики фармацевтического оборудования и машин;
- получать готовые лекарственные формы на лабораторно-промышленном оборудовании;
- оформлять проведение лабораторных, фасовочных и лабораторно-фасовочных работ;
- проводить контроль качества лекарственных препаратов и химических веществ на стадиях технологического процесса;
- составлять материальный баланс на отдельные компоненты технологического процесса;
- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств с помощью соответствующих химических методов, математическую и статистическую обработку результатов анализа;
- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;
- готовить реактивы, эталонные, титрованные растворы, проводить их контроль;
- проводить идентификацию, оценку чистоты и качества лекарственных препаратов по количественному определению;
- выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;

**Владеть:**

- навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения.
- навыками по выявлению и определению опасных ситуаций, основами теории рисков и способами их расчета, приемами приемы первой медицинской помощи, способами поддержания безопасности жизнедеятельности и условий по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций.
- навыками качественного и количественного фармацевтического анализа; методами световой микроскопии;
- оценкой технических характеристики фармацевтического оборудования и машин;
- навыками составления технологических разделов промышленного регламента на производство готовых лекарственных форм, в том числе технологических и аппаратурных схем производства готовых лекарственных форм.
- техникой использования титриметрических, гравиметрических методов анализа субстанций лекарственных веществ; методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды;
- основными методами качественного и количественного анализа химических веществ;
- основными методами качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 6*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	0.11	4	2.97			
<b>Самостоятельная работа</b>	2.89	104	78.03			
<b>Форма контроля</b>	<b>Зачет с оценкой</b>					



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2

августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ решения профессиональных задач, связанных с изготовлением лекарственных препаратов в различных лекарственных формах и решению проблем несовместимости ингредиентов в прописях рецептов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний теоретических основ и различных процессов преобразования лекарственных средств и вспомогательных веществ в различные лекарственные формы;
- формирование и развитие умений изготавливать лекарственные препараты по прописям (стандартным и магистральным) в разных лекарственных формах;
- формирование и развитие умений учитывать при изготовлении препаратов, физико-химические и фармакологические свойства лекарственных и вспомогательных веществ; возрастные особенности организма больного;
- формирование и развитие умений использовать при изготовлении лекарственных препаратов нормативные документы;
- приобретение и формирование навыков изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врача и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек.
- приобретение знаний и умений проводить фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств и вспомогательных веществ, исходного сырья и упаковочных материалов.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09 «Технология лекарственных форм»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на знаниях следующих дисциплин: Неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Химия и термодинамика растворов, Химические основы биологических процессов, Фармацевтическая химия, Анализ и контроль качества фармпрепаратов.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Профессиональные компетенции (ПК) 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: технологический тип задач</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	Химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.1.</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.2.</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве <b>ПК-3.4.</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
		<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной	<b>ПК-4.1.</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда



		среды	методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <b>ПК-4.2.</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	
--	--	-------	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные термины и нормативные документы, регламентирующие производство лекарственных препаратов в РПО аптеки;
- алгоритм действий провизора, перечень стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологию изготовления, правила оформления, укупорки и отпуска лекарственных препаратов из рецептурно-производственного отдела (РПО) аптеки.
- теоретические основы и различные процесс преобразования лекарственных средств и вспомогательных веществ в различные лекарственные формы;
- биофармацевтическую концепцию технологии лекарственных препаратов, влияние фармацевтических факторов (вид лекарственной формы, размер частиц лекарственных веществ, физико-химические свойства и концентрацию лекарственных и вспомогательных веществ, технологический процесс и используемые средства механизации технологических процессов и др.) на биологическую доступность лекарственных веществ;
- классификацию лекарственных форм и основные термины и понятия в технологии лекарственных форм;
- основные направления государственного нормирования производства лекарственных препаратов в РФ, структуру ГФ, приказы МЗ РФ, методические указания и инструкции, утвержденные МЗ РФ;
- структуру, форму бланков, правила и способы выписывания лекарственных средств и вспомогательных веществ и отпуска лекарственных препаратов по рецепту врача;
- способы дозирования, расчеты и особенности изготовления лекарственных препаратов с лекарственными средствами списков А и Б, а также красящими, летучими и пахучими веществами;
- технологию изготовления лекарственных препаратов: общие принципы выбора, устройства и принципа работы технологического оборудования, используемого в РПО аптеки;

- физико-химические несовместимости в лекарственных препаратах, факторы их обуславливающие и способы их преодоления;
- правила и нормы санитарно-гигиенического режима, правила обеспечения асептических условий изготовления лекарственных средств, фармацевтический порядок в соответствии с действующими НД;
- способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
- способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
- основы экологической безопасности изготовления лекарственных средств, технику безопасности, правила охраны труда.

**Уметь:**

- провести стандартные операции при фармацевтической экспертизе прописи рецепта;
- выбрать оптимальную технологию изготовления лекарственного препарата;
- оформить и подготовить к отпуску лекарственный препарат из РПО аптеки.
- работать с основными нормативными документами и применять их в профессиональной деятельности, при обеспечении соответствующих условий изготовления лекарственных препаратов, реализации технологического процесса, укупорки, оформления и отпуска лекарственных препаратов из РПО аптеки;
- провести фармацевтическую экспертизу рецепта, провести необходимые расчеты и составить паспорт письменного контроля;
- изготовить лекарственные препараты по прописям (стандартным и магистральным) в разных лекарственных формах в РПО аптек;
- учитывать при изготовлении препаратов, физико-химические, фармакологические свойства лекарственных и вспомогательных веществ; возрастные особенности организма больного;
- пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
- производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами

**Владеть:**

- навыками применения основных терминов и понятий в технологии лекарственных форм;
- навыками проведения стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологии изготовления и оформления и отпуска лекарственного препарата из РПО аптеки;
- навыками технологии изготовления лекарственных препаратов в различных лекарственных формах;
- техникой фармацевтической экспертизы прописи рецепта, осуществляя: проверку несовместимых сочетаний ингредиентов; проверку соответствия массы лекарственных средств списка А и Б норме единовременного отпуска; расчеты масс ингредиентов лекарственного препарата в зависимости от способа выписывания рецепта и оформление паспорта письменного контроля;
- навыками работы с основными нормативными документами и научной литературой в своей профессиональной деятельности;
- навыками изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек;
- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве
- методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>6,67</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,82</b>	<b>101,65</b>				
Лекции (Л)		30				
Лабораторные работы (ЛР)		60		<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>2,22</b>
Индивидуальная работа (ИР)		10				
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,18</b>	<b>42,65</b>				
Контактная самостоятельная работа		1				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		10				
Подготовка к лабораторным занятиям		18				
Подготовка к контрольным пунктам		14				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет, экзамен</b>					
<b>Зачет, экзамен</b>						
Контактная работа - промежуточная аттестация	<b>0,99</b>	<i>0,65</i>				
Подготовка к экзамену		<i>35,7</i>				

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Индив. работа	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	<b>Раздел 1. Общие положения технологии лекарственных форм.</b> Основные понятия и методология предмета. Биоформация как теоретическая основа технологии лекарственных форм. Государственная регламентация производства лекарственных препаратов. Операции дозирования в технологии лекарственных форм. Компоненты лекарственных препаратов.	<b>38</b>	<i>18</i>	<b>6</b>	-	<b>4</b>	-	<b>18</b>	<i>18</i>	<b>10</b>
2.	<b>Раздел 2. Лекарственные формы.</b> Твердые лекарственные формы.	<b>90</b>	<i>36</i>	<b>20</b>	-	<b>4</b>	-	<b>36</b>	<i>36</i>	<b>30</b>

	Порошки. Технологические стадии изготовления порошков. Лекарственные формы с жидкой дисперсионной средой. Технология изготовления. Лекарственные формы с упруговязкопластичной средой.									
3.	<b>Раздел 3. Фармацевтические несовместимости.</b> Причины появления, виды, отрицательные результаты взаимодействия, способы предотвращения.	<b>14,65</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2,65</b>
4.	<i>Консультация</i>	<b>1</b>								
5.	<i>Подготовка к экзамену</i>	<b>35,7</b>								
6.	<i>Контактная работа – промежуточная аттестация</i>	<b>0,65</b>								
7.	<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>42,65</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1</b>	<b>Общие положения технологии лекарственных форм.</b>	<p><b>1. Основные понятия и методология предмета</b></p> <p><b>1.1 Термины и понятия</b> Фармацевтическая технология, определение, задачи, значение. Фармацевтическая терминология. Основные термины. Фармакологическое средство. Лекарственное средство, лекарственное вещество, лекарственное растительное сырье. Сильнодействующие (список Б), ядовитые (список А), в т.ч. наркотические и лекарственные средства общего списка. лекарственный препарат. Терапевтические (пороговые, средние и максимальные, токсические и смертельные дозы ЛС. Стабильность и срок годности ЛС. Срок годности лекарственного средства. Сильнодействующее, ядовитое, наркотическое лекарственное средство. Вспомогательное вещество, лекарственная форма, Взаимосвязь основных понятий. Государственное нормирование основных терминов и понятий.</p> <p><b>1.2 Технология лекарственных форм как научная дисциплина.</b> Аптечное изготовление и промышленное производство лекарственных препаратов. Основные этапы профессиональной деятельности провизора-технолога. Профессиональные компетенции.</p> <p><b>2. Биофармацевтический аспект технологии лекарственных форм.</b> Фармацевтические факторы и их влияние на терапевтическую эффективность ЛП: химическая природа вещества и его концентрации; физическое состояние ЛВ (размера частиц, формы кристаллов и др.); химическая природа, физическое состояние и концентрации ВВ; вид лекарственной формы и способ введения; фармацевтическая технология, применяемое в технологии оборудование. Биологическая доступность и ее показатели. Терапевтическая эквивалентность лекарственных препаратов.</p> <p><b>3. Государственная регламентация производства лекарственных препаратов.</b></p> <p><b>3.1. Нормативные документы. Государственная фармакопея.</b></p>

	<p>Нормативные документы. ФЗ «О лекарственных средствах», Государственная фармакопея, ОФС, ФС, ВФС, ФСП.</p> <p><b>3.2. Аптека. Структура аптек.</b> Особенности аптечного изготовления лекарственных препаратов.</p> <p><b>3.3. Нормирование составов лекарственных препаратов</b> Рецепт на лекарственный препарат. Прописи стандартные (официальные и мануальные) и нестандартные. Рецепт на ЛП: правила выписывания, функции, формы бланков, основные разделы и графы. Порядок хранения и учета рецептурных бланков. Фармацевтическая экспертиза рецепта. Предметно-количественный учет ЛП и лекарственных веществ в аптеках.</p> <p><b>3.4 Нормирование условий и технологического процесса изготовления лекарственных препаратов.</b> Регламентация условий изготовления. Контаминация лекарственных форм. Источники микробной контаминации. Правила GMP, ФС, ФСП, «Инструкция по санитарному режиму аптек», «Инструкция по контролю качества лекарственных средств, изготовленных в аптеках», «Методические указания по изготовлению стерильных растворов в аптеках». Асептика в технологии ЛФ. Асептический блок: устройство, требования к оборудованию, помещениям, рабочему персоналу. Контроль соблюдения санитарного режима в аптеках.</p> <p><b>4. Операции дозирования в технологии лекарственных форм.</b></p> <p><b>4.1. Дозирование по массе.</b> Весы, используемые в аптечном производстве ЛФ. Метрологические характеристики весов. Чувствительность, устойчивость, верность, постоянство показаний. Правила взвешивания. Дозирование твердых сыпучих веществ на ручных и тарирных весах. Дозирование по массе жидких веществ на тарирных весах. Основные детали тарирных и ручных весов.</p> <p><b>4.2. Дозирование по объему и каплями.</b> Преимущества и недостатки. Измерительная посуда и техника. Правила дозирования по объему. Дозирование каплями в технологии ЛФ. Факторы, влияющие на массу капли. Стандартный каплемер. Калибровка нестандартного каплемера.</p> <p><b>5. Компоненты лекарственных препаратов.</b></p> <p><b>5.1. Лекарственные средства.</b> Классификация по составу, происхождению и фармакологической активности. Лекарственные средства ядовитые, сильнодействующие и общего списка. Правила оформления надписей на штангласах ЛС, различных списков. Терапевтические (лечебные), токсические и смертельные дозы лекарственных средств списков А и Б. Разовая (pro dosi) и суточная (pro die) терапевтические дозы. Дозирование в гомеопатии: большая, малая и немая дозы. Дозирование ЛВ в единицах по массе, объемных единицах, каплями, единицах активности. Характеристики безопасности применения лекарственных средств: терапевтическая широта и терапевтический индекс. Стабильность и срок годности ЛС Пути введения лекарственных средств в организм.</p> <p><b>5.2.Вспомогательные вещества (ВВ).</b> Влияние ВВ на фармакологическую активность, качество и стабильность ЛП. Требования, предъявляемые к ВВ. Классификация ВВ. Признаки классификации Классификация ВВ по происхождению. Преимущества и недостатки природных, полусинтетических и синтетических ВВ. Краткая характеристика наиболее широко используемых ВВ в технологии ЛФ. Классификация ВВ по размеру частиц. ВМВ и их использование в технологии ЛФ. Причины широкого использования в т.ч. в решении технологических проблем. Требования, предъявляемые к ВМВ и перспективы их использования в технологии ЛФ. Классификация ВВ по функциональной роли в ЛФ. Формообразователи, стабилизаторы, ингибиторы химических процессов, регуляторы рН. Буферные системы. Антиоксиданты. Механизм их действия. Консерванты. Солубилизаторы и солубилизирующие свойства ПАВ. Применение в технологии ЛФ. Регуляторы всасывания и высвобождения. Активаторы всасывания. Пролонгаторы. Технологические методы пролонгирования.. Регуляторы высвобождения. Корректирующие вещества. Назначение, применение в технологии ЛФ.</p>
--	---

2	Лекарственные формы	<p><b>6 ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ.</b></p> <p>Классификация лекарственных форм. Лекарственная форма: определение, предъявляемые требования. Нормативные документы. Классификация ЛФ и задачи технологии.</p> <p>Классификация по агрегатному состоянию: (+) и (-). Классификация в зависимости от пути введения и способов применения. Энтеральные и парентеральные ЛФ: краткая характеристика, (+) и (-), технологическое значение.</p> <p>Дисперсологическая классификация ЛФ. Дисперсная система, дисперсная фаза, дисперсионная среда. Взаимодействие между частицами дисперсной системы. Свободно- и связнодисперсные системы. Связнодисперсные системы без и с дисперсионной средой: жидкой, твердой, газообразной.</p> <p>Классификация ЛФ по характеру раздробленности дисперсной фазы: гомогенные, гетерогенные и комбинированные. Краткая характеристика.</p> <p>Дисперсологическая классификация и задачи, которые она решает в технологии ЛФ.</p> <p>Классификация ЛФ по характеру дозирования. Дозированные и недозированные ЛФ, (+) и (-).</p> <p>Классификация ЛФ в зависимости от возраста пациентов, и в зависимости от возраста пациента. Условия изготовления ЛП для новорожденных детей и детей до 1 года. В РПО аптеки. НД.</p> <p>Классификация ЛФ по характеру воздействия на организм человека.</p> <p><b>6.1. Порошки. Общая характеристика и классификация порошков.</b></p> <p>Порошки. (Pulveres): определение, преимущества и недостатки. Характерные свойства порошков.</p> <p>Классификация порошков по составу, способу применения, характеру дозирования, характеру действия на организм, степени измельчения. Способы прописывания порошков. Основные требования, предъявляемые к порошкам.</p> <p><b>Технология изготовления порошков.</b></p> <p><b>Фармацевтическая экспертиза прописи рецепта.</b></p> <p>Несовместимые сочетания ингредиентов. Проверка соответствия, выписанной в прописи рецепта массы наркотического вещества норме единовременного отпуска по одному рецепту. Проверка доз веществ списка А и Б в порошках для энтерального введения.</p> <p><b>Расчеты масс ингредиентов и развески порошка.</b> Частные правила. Расчеты при изготовлении порошков с использованием тритураций: в прописи выписан сахар, в прописи сахар отсутствует. Расчеты при изготовлении порошков, содержащих экстракты, антибиотики. Расчеты при изготовлении порошков с трудноизмельчаемыми веществами.</p> <p><b>Подготовительные мероприятия.</b> Приборы, материалы и оборудование.</p> <p><b>Общие сведения о свойствах компонентов порошков.</b> Размер и форма кристаллов, растворимость в этаноле, способность к адсорбции, в т.ч. красящая способность, способность распыляться, летучесть, наличие запаха и др.</p> <p><b>Технологические стадии изготовления порошков.</b> Измельчение (pulveracio) и смешивание (mixcio). Влияние дисперсности измельченных материалов на стабильность и биодоступность лекарственных препаратов. Степень измельчения, процессы, происходящие при измельчении веществ. Абсолютные и относительные потери при измельчении и зависимость их от различных факторов. Ступки, параметры ступок, потери твердых лекарственных веществ при растирании. Изготовление порошков, содержащих и не содержащих трудноизмельчаемое вещество. Изготовление порошков содержащих: жидкие ингредиенты, лекарственное растительное сырье, антибиотики. Изготовление шипучих порошков. Особенности изготовления порошков для новорожденных и детей в возрасте до 1 года.</p> <p>Смешивание (mixcio): определение, способ и порядок смешивания порошков как функция весового соотношения ингредиентов и их физико-химических свойств (лекарственные вещества выписаны в 1) равных или примерно равных количествах) и 2) различных количествах). Добавление легкораспыляющихся веществ и их объемная масса.</p> <p>Просеивание (curbatio): цель, ФС ГФХІ «Определение измельченности порошков и сита».</p> <p>Дозирование порошков. Отклонения в массе.</p> <p>Условия и сроки хранения порошков. Особенности оформления и маркировки порошков с ядовитыми и наркотическими веществами.</p>
---	---------------------	---

	<p>Упаковка и оформление порошков.</p> <p><b>Направления совершенствования лекарственной формы «Порошки».</b></p> <p><b>6.2 Лекарственные формы с жидкой дисперсионной средой.</b></p> <p><b>Общая характеристика и классификация.</b></p> <p>Жидкие лекарственные формы: определение, (+) и (-), классификация по пути и способам введения (медицинскому назначению), по составу, по возрастной категории, от состава дисперсионной среды (природы растворителя), от типа дисперсной системы. Требования, предъявляемые к лекарственным формам с жидкой дисперсионной средой.</p> <p><b>Жидкие дисперсионные среды. Общая характеристика и классификация.</b></p> <p>Классификация дисперсионных сред по происхождению, размеру молекул, степени гидрофильности, по назначению. Требования, предъявляемые к дисперсионным средам, растворителям, экстрагентам. Дозирование компонентов ЖЛФ в концентрации по массе, объему и массообъемной концентрации. Особенности массообъемного метода изготовления ЖЛФ.</p> <p><b>Истинные растворы низкомолекулярных лекарственных веществ в разных растворителях. Общая характеристика.</b></p> <p>Определение. Классификация по агрегатному состоянию. Растворитель и растворенное вещество. Растворение лекарственных веществ как диффузионно-кинетический и массообменный процесс. Основные положения теории растворов. Стадии растворения. Растворимость веществ как одна из основных физико-химических характеристик лекарственных и вспомогательных веществ, используемых для изготовления жидких лекарственных форм. ФС «Растворимость» в ГФ. Факторы, влияющие на процесс растворения (измельчение, изменения температуры и режима гидродинамики, комплексообразование и др.). Классификация ЛВ по растворимости. Некоторые общие закономерности растворимости веществ. (Similia similibus solventur). Разбавленные и концентрированные растворы. Насыщенные и ненасыщенные растворы.</p> <p><b>Растворы в вязких и летучих растворителях.</b></p> <p><b>Вязкие растворители.</b> Масла жирные (Olea pinquia). Масло вазелиновое (Oleum vazelini). Эсилон (Aesilonum). Полиэтиленоксид-400 (Polyaethylenoxydum-400) Глицерин (Glycerinum). Димексид (Dimexidum). Общая характеристика: получение, свойства в т.ч., растворимость в полярных и неполярных растворителях, условия хранения. Расчеты, связанные с разбавлением чистого (дистиллированного) глицерина до глицерина, требуемой концентрации.</p> <p><b>Летучие растворители.</b></p> <p>Хлороформ (Chloroformium). Эфир медицинский (Aether medicinalis). Общая характеристика: получение, свойства в т.ч., растворимость в полярных и неполярных растворителях, условия хранения.</p> <p>Четыре способа обозначения концентрации раствора по массе в рецепте.</p> <p><b>Технология изготовления.</b> Фармацевтическая экспертиза прописи рецепта: фармацевтические несовместимости, лекарственные средства списков А и Б. Подготовительные мероприятия. подбор вспомогательного материала, флаконов для отпуска и укупорочного материала, весов для взвешивания растворителя и лекарственных веществ, оборудования и материала для фильтрования. Расчеты компонентов и паспорт письменного контроля (ППК). Общие технологические правила изготовления растворов.</p> <p>Различия в изготовлении растворов в вязких и летучих растворителях. Нагревание как технологический прием, условия фильтрования.</p> <p><b>Растворы лекарственных веществ объемной и массообъемной концентрации.</b></p> <p><b>Способы обозначения концентрации раствора в прописи рецепта.</b> 4 способа: в процентах, отдельным перечислением ЛС и растворителя, с указанием растворителя до заданного объема, с указанием соотношения массы ЛС и объема изготавливаемого раствора.</p> <p><b>Характеристика процесса растворения веществ в воде и этаноле.</b> Изменение объема при растворении твердых веществ, коэффициент увеличения объема (КВО). Норма допустимого отклонения (НДО). Расчет максимальной концентрации раствора, при которой изменение объема укладывается в НДО.</p> <p>Действия провизора если в прописи рецепта: а) не указан растворитель; б) не указана концентрация лекарственного вещества.</p> <p><b>Этанольные растворы.</b> Этанольные растворы. Этанол (Spiritus aethylici). Получение, свойства, применение в фармации. Нормативные документы, используемые при</p>
--	---

	<p>приготовлении водно-этанольных растворов. Разведение этанола до требуемой концентрации. Алкоголиметрические таблицы в ГФ и «Инструкции по изготовлению в аптеках жидких лекарственных форм». Стандартные этанольные растворы. Фармацевтическая экспертиза прописи рецепта. Норма отпуска и учет этанола в аптеке.</p> <p>Расчеты. Расчеты, связанные с приготовлением раствора этанола заданного объема и заданной концентрации в % из имеющегося в аптеке этанола. Использование алкоголиметрических таблиц ГФ X. Расчет изменения объема раствора при растворении в этаноле лекарственных веществ <math>\geq 3\%</math>.</p> <p>Технология изготовления. Особенности изготовления растворов в летучих растворителях. ППК и сигнатура. Упаковка и маркировка.</p> <p><b>Водные растворы.</b> Вода очищенная (Aqua purificata): характеристика, (+) и (-). Нормативная документация, регламентирующая получение, применение, качество, контроль и хранение. Современные способы получения воды очищенной: метод дистилляции, ионообменный метод, метод обратного осмоса, метод электролиза. Условия хранения и контроль качества воды очищенной.</p> <p>Изготовление водных растворов разбавлением стандартных жидкостей. Стандартные растворы. НД, используемые при расчетах объемов стандартных растворов. Способы выписывания стандартных растворов в прописи рецепта.</p> <p>Растворы с о б ъ е м н о й концентрацией жидкости в воде очищенной. Изготовление разбавленных растворов кислоты хлористоводородной, водорода перекиси, жидкости Бурова (раствор алюминия ацетата основного), жидкости калия ацетата, формалина. Фармацевтическая экспертиза прописи рецепта. Расчеты.</p> <p>Растворы с м а с с о о б ъ е м н о й концентрацией. Изготовление разбавленных растворов при разбавлении стандартных растворов аммиака, кислоты уксусной, алюминия ацетата основного, формальдегида, калия ацетата, водорода пероксида.</p> <p>Изготовление водных растворов путем растворения твердых веществ. Фармацевтическая экспертиза прописи рецепта. Проверка доз лекарственных веществ списков А и Б. Расчеты. В прописи рецепта выписаны вещества: а) содержащие кристаллизационную воду; б) сильногигроскопичные; в) суммарное содержание твердых веществ в растворе составляет 3% и более; Некоторые особенности при расчетах 60% (по массе) раствора натрия тиосульфата (раствор по Демьяновичу №1).</p> <p>Технология изготовления. Особенности технологии изготовления труднорастворимых и очень малорастворимых веществ. Растворение. Фильтрование. Упаковка, укупорка, оформление к отпуску.</p> <p>Водные растворы антибиотиков. Растворы для новорожденных детей.</p> <p><b>6.3. Растворы высокомолекулярных веществ. Общие сведения.</b></p> <p>Высокомолекулярные вещества (ВМВ): определение, особенности растворов, применение.</p> <p>Классификация: по источникам получения, пространственной структуре, особенностям растворения, применению. Общая характеристика. Пепсин. Желатин. Крахмал (2%, 5%, 7% и 10% растворы). Эфиры целлюлозы. Регенкур. Поливиниловый спирт. <math>\text{NH}_4\text{САКАПа}</math>.</p> <p><b>Изготовление растворов ВМВ в аптеке.</b></p> <p>Фармацевтическая экспертиза прописи рецепта. Расчеты. Особенности расчетов при изготовлении микстуры с пепсином. Растворы желатина. Гели желатино-глицериновые. Растворы крахмала.</p> <p>Технология изготовления растворов ВМВ. Изготовление растворов неограниченно и ограниченно набухающих веществ. Фильтрование растворов. Упаковка и оформление.</p> <p><b>6.4. Водные извлечения из лекарственного растительного сырья (настои и отвары).</b></p> <p><b>Галеновое производство.</b> Настойки, экстракты, эликсиры. Новогаленовое производство. Фитохимическое направление.</p> <p><b>Настои и отвары.</b></p> <p>Классификация по способу применения, составу, режиму изготовления, исходным лекарственным средствам.</p> <p><b>Теоретические основы экстрагирования /</b></p> <p><b>Лекарственное растительное сырье.</b> Требования к качеству сырья. Сушка.</p> <p><b>Экстрагент,</b> Предъявляемые требования. (+) и (-) воды очищенной.</p> <p><b>Механизм извлечения действующих веществ из растительного сырья..</b> 3 стадии</p>
--	--



	<p>экстрагирования: смачивание сырья (капиллярная пропитка), образование первичного осадка, массообмен (молекулярная, конвективная и общая диффузия).</p> <p><b>Факторы, влияющие на скорость, полноту экстракции и качество водных извлечений.</b> Влияние различных факторов на динамику экстракции. Измельченность сырья. Соотношение массы сырья и объема экстрагента с использованием коэффициента водопоглощения; с помощью расходного коэффициента. Режим экстрагирования. Стандартность растительного сырья. Аппаратура, используемая при изготовлении водных извлечений в аптеке.</p> <p><b>Технология изготовления водных извлечений.</b></p> <p><b>Фармацевтическая экспертиза прописи рецепта.</b></p> <p><b>Выбор оптимального режима экстрагирования.</b> Эфирные и другие летучие и терлабильные вещества. Сердечные гликозиды. Флавоноиды. Дубильные вещества. Производные антрацена. Сапонины. Полисахариды.</p> <p><b>Расчеты</b> Водные извлечения из РЛС. Расчет массы сырья и объема воды очищенной при изготовлении настоя корней алтея. Водные извлечения с использованием экстрактов-концентратов.</p> <p><b>Технология изготовления..</b> Водное извлечение из РЛС: настаивание, фильтрование и отжим, доведение до объема, выписанного в рецепте, введение ЛВ в водные извлечения.</p> <p>Водные извлечения из экстрактов-концентратов. Многокомпонентные водные извлечения. Особенности изготовления водных извлечений из некоторых видов сырья.</p> <p><b>Упаковка и маркировка.</b></p> <p><b>Направление совершенствования водных извлечений.</b></p> <p><b>6.4. Мази (Unguenta).</b></p> <p><b>Общая характеристика и классификация</b></p> <p>Определение, способы применения, (+) и (-). Классификация мазей по составу, назначению, области применения, по характеру и скорости воздействия на организм, по консистенции, по типу дисперсной системы. Медицинская и физико-химическая классификация мазей. Требования, предъявляемые к мазям.</p> <p><b>Краткая характеристика кожи и особенности всасывания лекарственных веществ.</b></p> <p>Вода и водорастворимые вещества. Жирорастворимые и липофильные вещества. Факторы, определяющие всасываемость веществ.</p> <p><b>Основы для мазей</b></p> <p>Основы, их функции, требования к ним и их классификация.</p> <p><b>Липофильные основы.</b> Характеристика липофильных основ мазей: жировые, углеводородные и силиконовые основы.</p> <p><b>Гидрофильные основы.</b> Характеристика гидрофильных основ мазей: мыльные, желатино-глицериновые, коллагеновые основы, МЦ, Na-КМЦ, полиэтиленоксидные.</p> <p><b>Гидрофильно-липофильные и липофильно-гидрофильные основы.</b> Характеристика. Абсорбционные и эмульсионные основы.</p> <p>Характеристика эмульгаторов. Ланолин безводный и водный. Спирты шерстяного воска. Эмульгатор Т-2. Воски. Спермацет и цетиловый спирт. Мыла двухвалентных и одновалентных катионов металлов. Эмульсионные воски.</p> <p><b>Технология изготовления мазей.</b></p> <p><b>Фармацевтическая экспертиза прописи рецепта.</b> Стандартность состава мази, совместимость ингредиентов в нестандартной прописи мази, соответствие, выписанной массы в прописи наркотического вещества норме единовременного отпуска по одному рецепту.</p> <p><b>Подготовительные мероприятия.</b> Оформление этикеток, подготовка тары, выбор ступки, весов и др. оборудования.</p> <p><b>Выбор варианта технологии.</b> Влияние физико-химические свойства лекарственных и вспомогательных веществ на выбор оптимального варианта технологии.</p> <p><b>Расчеты.</b> Способы выписывания ингредиентов мази в прописях рецептов. Расчет: массы каждого из лекарственных веществ, массы основы или ее компонентов, общей массы мази, количество вспомогательной жидкости.</p> <p><b>Изготовление мазей.</b> Подготовка основы. Введение лекарственных веществ в основу.</p> <p><b>Упаковка и оформление. Хранение.</b></p> <p><b>Гомогенные мази.</b></p> <p><b>Мази экстракционные. Мази-сплавы на липофильных основах. Мази растворы</b></p>
--	---

3	Фармацевтические несовместимости.	<p>на липофильных и гидрофильных основах.</p> <p><b>Эмульсионные мази.</b> Состав, содержащие лекарственное растительное сырье, Расчеты, технология изготовления.</p> <p><b>Суспензионные мази.</b> Измельчение лекарственных веществ, введение вспомогательной жидкости, возможность взаимодействия между веществами при совместном диспергировании.</p> <p><b>Комбинированные мази. Линименты.</b></p> <p><b>7. Фармацевтическая несовместимость ингредиентов в прописи рецептов.</b></p> <p><b>Общая характеристика.</b> Фармацевтическая несовместимость: определение, причины появления, отрицательные результаты взаимодействия.</p> <p><b>Классификация несовместимых сочетаний.</b> Фармакологическая и фармацевтическая несовместимость. Нерациональные прописи и затруднительные случаи изготовления препаратов.</p> <p><b>Правила поведения провизора и фармацевта при выявлении несовместимого сочетания в прописи рецепта.</b></p> <p><b>Способы предотвращения фармацевтической несовместимости.</b> Изменение технологии и применение специальных технологических приемов.. Введение в состав препарата минимального количества ВВ или частичная замена дисперсионной среды. Замена лекарственного вещества на фармакологический аналог. Замена лекарственной формы.</p> <p><b>Физико-химическая несовместимость.</b></p> <p>Увлажнение порошков. Влажность компонентов смеси. Длительность измельчения и полученный размер частиц. Относительная влажность воздуха в помещении. Температура воздуха. Вид упаковочного материала.</p> <p>Эвтектические смеси. Несмешиваемость ингредиентов.</p> <p>Нерастворимость или уменьшение растворимости при изменении условий растворения. Высаливание ВМВ, коагуляция коллоидных растворов, коалесценция эмульсий, седиментация суспензий. Необратимая сорбция.</p> <p><b>Химическая несовместимость.</b></p> <p><b>Процессы, протекающие без внешнего проявления.</b> Снижение активности сердечных гликозидов совместно с настойками или настоями в кислой и щелочной среде. Сочетание пенициллина с некоторыми ЛВ. Несовместимость пепсина и панкреатина с кислотой аскорбиновой и др. сильными кислотами. Жиро- и водорастворимые витамины. Химическая несовместимость под действием биологических жидкостей.</p> <p><b>Процессы, протекающие с внешними проявлениями.</b> Несовместимые сочетания, обуславливающие: образование осадков оснований алкалоидов и азотистых оснований; производных алкалоидов группы пурина; солей алкалоидов и азотистых оснований; солей щелочноземельных металлов; нерастворимых солей и др. соединений тяжелых металлов. Несовместимые сочетания, обуславливающие: комплексообразование; гидролиз и разложение; окислительно-восстановительные реакции.</p>
---	-----------------------------------	---

## 8. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1.	- основные термины и нормативные документы, регламентирующие производство лекарственных препаратов в РПО аптеки;	+	+	+
2.	- алгоритм действий провизора, перечень стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологию изготовления, правила оформления, укупорки и отпуска лекарственных препаратов из рецептурно-производственного отдела (РПО) аптеки.	+	+	+
3.	- теоретические основы и различные процесс преобразования лекарственных средств и вспомогательных веществ в различные лекарственные формы;	+	+	+

4.	- биофармацевтическую концепцию технологии лекарственных препаратов, влияние фармацевтических факторов (вид лекарственной формы, размер частиц лекарственных веществ, физико-химические свойства и концентрацию лекарственных и вспомогательных веществ, технологический процесс и используемые средства механизации технологических процессов и др.) на биологическую доступность лекарственных веществ;	+	+	+
5.	- классификацию лекарственных форм и основные термины и понятия в технологии лекарственных форм;	+	+	+
6.	- основные направления государственного нормирования производства лекарственных препаратов в РФ, структуру ГФ, приказы МЗ РФ, методические указания и инструкции, утвержденные МЗ РФ;	+	+	+
7.	- структуру, форму бланков, правила и способы выписывания лекарственных средств и вспомогательных веществ и отпуска лекарственных препаратов по рецепту врача;	+	+	+
8.	- способы дозирования, расчеты и особенности изготовления лекарственных препаратов с лекарственными средствами списков А и Б, а также красящими, летучими и пахучими веществами;	+	+	+
9.	- технологию изготовления лекарственных препаратов: общие принципы выбора, устройства и принципа работы технологического оборудования, используемого в РПО аптеки;	+	+	+
10.	- физико-химические несовместимости в лекарственных препаратах, факторы их обуславливающие и способы их преодоления;	+	+	+
11.	- правила и нормы санитарно-гигиенического режима, правила обеспечения асептических условий изготовления лекарственных средств, фармацевтический порядок в соответствии с действующими НД;	+	+	+
12.	- способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+
13.	- способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+
14.	- основы экологической безопасности изготовления лекарственных средств, технику безопасности, правила охраны труда.	+	+	+
15.	- основные термины и нормативные документы, регламентирующие производство лекарственных препаратов в РПО аптеки;	+	+	+
	<b>Уметь:</b>			
1.	- провести стандартные операции при фармацевтической экспертизе прописи рецепта;	+	+	+
2.	- выбрать оптимальную технологию изготовления лекарственного препарата;	+	+	+
3.	- оформить и подготовить к отпуску лекарственный препарат из РПО аптеки.	+	+	+
4.	- работать с основными нормативными документами и применять их в профессиональной деятельности, при обеспечении соответствующих условий изготовления лекарственных препаратов, реализации технологического процесса, укупорки, оформления и отпуска лекарственных препаратов из РПО аптеки;	+	+	+
5.	- провести фармацевтическую экспертизу рецепта, провести необходимые расчеты и составить паспорт письменного контроля;	+	+	+
6.	- изготовить лекарственные препараты по прописям (стандартным и магистральным) в разных лекарственных формах в РПО аптек;	+	+	+
7.	- учитывать при изготовлении препаратов, физико-химические, фармакологические свойства лекарственных и вспомогательных веществ; возрастные особенности организма больного;	+	+	+
8.	- пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+

9.	- производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами	+	+	+
<b>Владеть:</b>				
1.	- навыками применения основных терминов и понятий в технологии лекарственных форм;	+	+	+
2.	- навыками проведения стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологии изготовления и оформления и отпуска лекарственного препарата из РПО аптеки;	+	+	+
3.	- навыками технологии изготовления лекарственных препаратов в различных лекарственных формах;	+	+	+
4.	- техникой фармацевтической экспертизы прописи рецепта, осуществляя: проверку несовместимых сочетаний ингредиентов; проверку соответствия массы лекарственных средств списка А и Б норме единовременного отпуска; расчеты масс ингредиентов лекарственного препарата в зависимости от способа выписывания рецепта и оформление паспорта письменного контроля.	+	+	+
5.	- навыками работы с основными нормативными документами и научной литературой в своей профессиональной деятельности;	+	+	+
6.	- навыками изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек;	+	+	+
7.	- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве	+	+	+
8.	- методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана	+	+	+
		ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию	+	+	+
		ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	+	+	+
		ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	+	+	+
		ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	+	+	+

2	<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-4.1.</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами	+	+	+
		<b>ПК-4.2.</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+
		<b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия - не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Технология лекарственных форм», позволяет освоить технику лабораторных работ и элементарные методы экспериментальных исследований.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1	Основные термины и понятия технологии ЛФ. Государственная регламентация изготовления лекарственных препаратов.	6
2.	1	Операции дозирования по массе в технологии лекарственных форм	6
3.	1	Операции дозирования по объему и каплями в технологии лекарственных форм	6
4.	2	Твердые лекарственные формы. Порошки	6
5.	2	Истинные растворы низкомолекулярных лекарственных веществ в массовой концентрации	6
6.	2	Истинные растворы низкомолекулярных лекарственных веществ объемной и массообъемной концентрации.	6
7.	2	Растворы высокомолекулярных веществ	6
8.	2	Водные извлечения из лекарственного растительного сырья.	6
9.	2	Мягкие лекарственные формы. Мази	6
10.	3	Фармацевтические несовместимости ингредиентов в прописи рецептов.	6

## **Примерная тематика рефератов – не предусмотрены**

### **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (7 семестр) и лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## 11.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## 11.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и

трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока и выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума и размещается в системе поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или



не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний,

следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм: учебник для студ. высш. учеб. заведений/[И.И.Краснюк, С.А.Валевко, Г.В.Михайлова и др.]; под ред. И.И.Краснюка, Г.В.Михайловой.-3-е изд., перераб. и доп..-М.: Издательский центр «Академия», 2007.- 590 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Практикум по технологии лекарственных форм.: учеб. пособие/[И.И.Краснюк, Г.В.Михайлова, О.Н.Григорьева и др.]; под ред. И.И.Краснюка и Г.В.Михайловой..-3-е изд., перераб. и доп..-М.:Издательский центр «Академия», 2007.- 426 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Иозеп А.А., Пассет Б.В., Самаренко В.Я., Щенникова О.Б. Химическая технология фармацевтических субстанций. Издательство "Лань". 2016. - 384 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/87576">https://e.lanbook.com/book/87576</a>	Да
Д-2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учеб. пособ. / В. Г. Беликов. - 3-е изд. - М. : МЕДпресс-информ, 2009. - 615 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям  
Презентации к лекциям  
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 21.06.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;
- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Технология лекарственных форм» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест <u>20</u>	приспособлено
Учебная лаборатория № 269 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест <u>32</u>	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
-----------------------	----------------------------	----------------------------------

<p><b>Раздел 1.</b> Общие положения технологии лекарственных форм</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные термины и нормативные документы, регламентирующие производство лекарственных препаратов в РПО аптеки;</li> <li>- биофармацевтическую концепцию технологии лекарственных препаратов, влияние фармацевтических факторов (вид лекарственной формы, размер частиц лекарственных веществ, физико-химические свойства и концентрацию лекарственных и вспомогательных веществ, технологический процесс и используемые средства механизации технологических процессов и др.) на биологическую доступность лекарственных веществ;</li> <li>- классификацию лекарственных форм и основные термины и понятия в технологии лекарственных форм;</li> <li>- основные направления государственного нормирования производства лекарственных препаратов в РФ, структуру ГФ, приказы МЗ РФ, методические указания и инструкции, утвержденные МЗ РФ;</li> <li>- структуру, форму бланков, правила и способы выписывания лекарственных средств и вспомогательных веществ и отпуска лекарственных препаратов по рецепту врача;</li> <li>- способы дозирования, расчеты и особенности изготовления лекарственных препаратов с лекарственными средствами списков А и Б, а также красящими, летучими и пахучими веществами;</li> <li>- технологию изготовления лекарственных препаратов: общие принципы выбора, устройства и принципа работы технологического оборудования, используемого в РПО аптеки;</li> <li>- физико-химические несовместимости в лекарственных препаратах, факторы их обуславливающие и способы их преодоления;</li> <li>- правила и нормы санитарно-гигиенического режима, правила обеспечения асептических условий изготовления лекарственных средств, фармацевтический порядок в соответствии с действующими НД;</li> <li>- способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</li> <li>- способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</li> <li>- основы экологической безопасности изготовления лекарственных средств, технику безопасности, правила охраны труда.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести стандартные операции при фармацевтической экспертизе прописи рецепта;</li> <li>- выбрать оптимальную технологию изготовления лекарственного препарата;</li> <li>- оформить и подготовить к отпуску лекарственный препарат из РПО аптеки.</li> <li>- работать с основными нормативными документами и применять их в профессиональной деятельности, при обеспечении соответствующих условий изготовления лекарственных препаратов, реализации технологического процесса, укупорки, оформления и отпуска лекарственных препаратов из РПО аптеки;</li> <li>- провести фармацевтическую экспертизу рецепта, провести необходимые расчеты и составить паспорт письменного контроля;</li> <li>- изготовить лекарственные препараты по прописям (стандартным и магистральным) в разных лекарственных формах в РПО аптек;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Лекарственные формы</p>		
<p><b>Раздел 3.</b> Фармацевтические несовместимости</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать при изготовлении препаратов, физико-химические, фармакологические свойства лекарственных и вспомогательных веществ; возрастные особенности организма больного;</li> <li>- пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</li> <li>- производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения основных терминов и понятий в технологии лекарственных форм;</li> <li>- навыками проведения стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологии изготовления и оформления и отпуска лекарственного препарата из РПО аптеки;</li> <li>- навыками технологии изготовления лекарственных препаратов в различных лекарственных формах;</li> <li>- техникой фармацевтической экспертизы прописи рецепта, осуществляя: проверку несовместимых сочетаний ингредиентов; проверку соответствия массы лекарственных средств списка А и Б норме одновременного отпуска; расчеты масс ингредиентов лекарственного препарата в зависимости от способа выписывания рецепта и оформление паспорта письменного контроля;</li> <li>- навыками работы с основными нормативными документами и научной литературой в своей профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек;</li> <li>- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</li> <li>- методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.</li> </ul>	
--	--	--



## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### **Б1.В.09** Технология лекарственных форм

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **5 / 180**. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.09** **Технология лекарственных форм** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на знаниях следующих дисциплин: Неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Химия и термодинамика растворов, Химические основы биологических процессов, Фармацевтическая химия, Анализ и контроль качества фармпрепаратов.

### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ решения профессиональных задач, связанных с изготовлением лекарственных препаратов в различных лекарственных формах и решению проблем несовместимости ингредиентов в прописях рецептов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний теоретических основ и различных процессов преобразования лекарственных средств и вспомогательных веществ в различные лекарственные формы;
- формирование и развитие умений изготавливать лекарственные препараты по прописям (стандартным и магистральным) в разных лекарственных формах;
- формирование и развитие умений учитывать при изготовлении препаратов, физико-химические и фармакологические свойства лекарственных и вспомогательных веществ; возрастные особенности организма больного;
- формирование и развитие умений использовать при изготовлении лекарственных препаратов нормативные документы;
- приобретение и формирование навыков изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врача и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек.
- приобретение знаний и умений проводить фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств и вспомогательных веществ, исходного сырья и упаковочных материалов.

### **4. Содержание дисциплины**

1. Основные понятия и методология предмета
2. Биофармацевтический аспект технологии лекарственных форм.
3. Государственная регламентация производства лекарственных препаратов.
4. Операции дозирования в технологии лекарственных форм.
5. Компоненты лекарственных препаратов.
6. Лекарственные формы.
- 6.1. Порошки. Общая характеристика и классификация порошков. Технология изготовления порошков.
- 6.2. Лекарственные формы с жидкой дисперсионной средой. Общая характеристика и классификация. Технология изготовления.
- 6.3. Растворы высокомолекулярных веществ. Общие сведения. Технология изготовления
- 6.4. Водные извлечения из лекарственного растительного сырья (настои и отвары). Технология изготовления
- 6.5. Лекарственные формы с упруговязкопластичной средой. Мази. Общая характеристика и классификация. Технология изготовления мазей.
7. Фармацевтическая несовместимость ингредиентов в прописи рецептов.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

### Профессиональные компетенции (ПК) 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: технологический тип задач</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	Химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.1.</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.2.</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве <b>ПК-3.4.</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
		<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-4.1.</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами <b>ПК-4.2.</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

			упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды <b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	
--	--	--	---	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные термины и нормативные документы, регламентирующие производство лекарственных препаратов в РПО аптеки;
- алгоритм действий провизора, перечень стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологию изготовления, правила оформления, укупорки и отпуска лекарственных препаратов из рецептурно-производственного отдела (РПО) аптеки.
- теоретические основы и различные процесс преобразования лекарственных средств и вспомогательных веществ в различные лекарственные формы;
- биофармацевтическую концепцию технологии лекарственных препаратов, влияние фармацевтических факторов (вид лекарственной формы, размер частиц лекарственных веществ, физико-химические свойства и концентрацию лекарственных и вспомогательных веществ, технологический процесс и используемые средства механизации технологических процессов и др.) на биологическую доступность лекарственных веществ;
- классификацию лекарственных форм и основные термины и понятия в технологии лекарственных форм;
- основные направления государственного нормирования производства лекарственных препаратов в РФ, структуру ГФ, приказы МЗ РФ, методические указания и инструкции, утвержденные МЗ РФ;
- структуру, форму бланков, правила и способы выписывания лекарственных средств и вспомогательных веществ и отпуска лекарственных препаратов по рецепту врача;
- способы дозирования, расчеты и особенности изготовления лекарственных препаратов с лекарственными средствами списков А и Б, а также красящими, летучими и пахучими веществами;
- технологию изготовления лекарственных препаратов: общие принципы выбора, устройства и принципа работы технологического оборудования, используемого в РПО аптеки;
- физико-химические несовместимости в лекарственных препаратах, факторы их обуславливающие и способы их преодоления;
- правила и нормы санитарно-гигиенического режима, правила обеспечения асептических условий изготовления лекарственных средств, фармацевтический порядок в соответствии с действующими НД;
- способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
- способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
- основы экологической безопасности изготовления лекарственных средств, технику безопасности, правила охраны труда.

**Уметь:**

- провести стандартные операции при фармацевтической экспертизе прописи рецепта;
- выбрать оптимальную технологию изготовления лекарственного препарата;
- оформить и подготовить к отпуску лекарственный препарат из РПО аптеки.
- работать с основными нормативными документами и применять их в профессиональной деятельности, при обеспечении соответствующих условий изготовления лекарственных препаратов, реализации технологического процесса, укупорки, оформления и отпуска лекарственных препаратов из РПО аптеки;
- провести фармацевтическую экспертизу рецепта, провести необходимые расчеты и составить паспорт письменного контроля;
- изготовить лекарственные препараты по прописям (стандартным и магистральным) в разных лекарственных формах в РПО аптек;
- учитывать при изготовлении препаратов, физико-химические, фармакологические свойства лекарственных и вспомогательных веществ; возрастные особенности организма больного;
- пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды
- производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и

физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами

**Владеть:**

- навыками применения основных терминов и понятий в технологии лекарственных форм;
- навыками проведения стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологии изготовления и оформления и отпуска лекарственного препарата из РПО аптеки;
- навыками технологии изготовления лекарственных препаратов в различных лекарственных формах;
- техникой фармацевтической экспертизы прописи рецепта, осуществляя: проверку несовместимых сочетаний ингредиентов; проверку соответствия массы лекарственных средств списка А и Б норме единовременного отпуска; расчеты масс ингредиентов лекарственного препарата в зависимости от способа выписывания рецепта и оформление паспорта письменного контроля;
- навыками работы с основными нормативными документами и научной литературой в своей профессиональной деятельности;
- навыками изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек;
- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве
- методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>6,57</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,82</b>	<b>101,65</b>				
Лекции (Л)		30				
Лабораторные работы (ЛР)		60		<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>2,22</b>
Индивидуальная работа (ИР)		10				
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,18</b>	<b>42,65</b>				
Контактная самостоятельная работа		1				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		10				
Подготовка к лабораторным занятиям		18				
Подготовка к контрольным пунктам		14				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет, экзамен</b>					
<b>Зачет, экзамен</b>						
Контактная работа - промежуточная аттестация	<b>0,99</b>	0,65				
Подготовка к экзамену		35,7				

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.09 «Технология лекарственных форм»

основной образовательной программы

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и фармацевтической продукции

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
УЧЕБНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является - формирование у студентов знаний о роли и месте науки в современном обществе, на основе привития студентам навыков выполнения учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ.

Задачи преподавания дисциплины :

- освоение основных положений по методологии, методах и методиках научного исследования;
- овладение навыками работы с научной литературой и информационными ресурсами, необходимыми при проведении научных исследований;
- изучение научных методов познания и на их основе углубленное и творческое освоение учебного материала;
- освоение методик и средств самостоятельного решения научных и технических задач;
- получение навыков работы в научных коллективах;
- практическое освоение методов организации научной работы;
- непосредственное участие в решении научных и технических задач народного хозяйства.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.07 Учебная исследовательская работа** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Основы исследовательской работы, Химический практикум, Химические основы биологических процессов, Фармацевтическая химия, Современная неорганическая химия, Физические методы исследования и является основой для последующих дисциплин: Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Медицинская химия, Химия координационных соединений, Основы химии биологически активных веществ, Химия элементоорганических соединений, Химия и технология металлоорганосилоксанов, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)	Основание (профстандарт, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>				
<b>Научно-исследовательский тип задач</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации,	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских	<b>ПК-1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР <b>ПК-1.2</b> Умеет проводить	ПС:40.011 Обобщение опыта работы



направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	подготовку объектов к исследованию <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	
		<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследова- тельские работы	<b>ПК-2.1.</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) <b>ПК-2.2</b> Знает методы анализа научно-техническо- й информации <b>ПК-2.3</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР <b>ПК-2.4</b> Умеет оформлять результаты научно-исследова- тельских и проектно-конструк- торских работ	ПС:40.011 Анализ опыта профессиональной деятельности
<b>Технологический тип задач</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.1.</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

	(лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов		<p><b>ПК-3.2.</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p> <p><b>ПК-3.4.</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	
		<p><b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	<p><b>ПК-4.1.</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических</p>	<p>ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда</p>

			<p>методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами</p> <p><b>ПК-4.2.</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p><b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</p>	
--	--	--	---	--

**Знать:**

- основные приемы работы с лабораторной техникой;
- основные физико-химические измерения;
- важнейшие методы исследования структуры и свойств неорганических и органических веществ;
- стандартные операции по предлагаемым методикам;
- методики постановки, организации и выполнения научных исследований;
- современные методы физико-химических исследований;
- методы планирования и организации научных экспериментов;
- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки;
- методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- методы и технологии обработки экспериментальных данных.
- цели и задачи изучения дисциплины, принципы отбора материала для подготовки отчета;
- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;

**Уметь:**

- работать с химическими реактивами, растворителями, с лабораторным химическим оборудованием;
- выбирать оптимальные методы получения, выделения и очистки химических и лекарственных веществ,
- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств;
- пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии;
- использовать полученные знания в процессе обучения;
- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;
- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;
- анализировать полученные результаты и обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современной вычислительной техники;
- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- планировать и организовывать научные эксперименты, обрабатывать экспериментальные данные;
- постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранной специальности;
- проводить математическую обработку, анализ и систематизацию получаемой научно-технической информации по теме исследования;
- самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы

**Владеть:**

- навыками приготовления эталонных растворов согласно требований Государственных Фармакопей;
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;
- навыками химического эксперимента;
- основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;
- навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов;
- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
- системой фундаментальных химических понятий;
- навыками оформления экспериментальных результатов согласно действующей системы стандартов.
- навыками поиска литературных источников по теме исследования. навыками поиска литературных источников по теме исследования;
- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств
- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций при защите итогового отчета.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестры 6-7-8

Вид учебной работы	Всего			Семестр								
	з..е	акад.ч.	астр.ч.	<b>6</b>			<b>7</b>			<b>8</b>		
				з..е	акад.ч.	астр.ч.	з..е	акад.ч.	астр.ч.	з..е	акад.ч.	астр.ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>189</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>4.53</b>	<b>163</b>	<b>122.25</b>	<b>1.45</b>	<b>52.35</b>	<b>39.26</b>	<b>1.40</b>	<b>50.35</b>	<b>37.76</b>	<b>1.68</b>	<b>60.3</b>	<b>45.22</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>2.83</b>	<b>102</b>	<b>76.5</b>	<b>0.89</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>0.83</b>	<b>30</b>	<b>22.5</b>	<b>1.11</b>	<b>40</b>	<b>30</b>
Лабораторные работы	2.83	102	76.5	0.89	32	24	0.83	30	22.5	1.11	40	30
в том числе в форме практической подготовки	2.83	102	76.5	0.89	32	24	0.83	30	22.5	1.11	40	30
Индивидуальная работа	1.67	60	45	0.56	20	15	0.56	20	15	0.56	20	15
Контактная работа – промежуточная аттестация	0.028	1	0.75	0.0097	0.35	0.26	0.0097	0.35	0.26	0.0083	0.3	0.23
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2.47</b>	<b>89</b>	<b>66.75</b>	<b>0.55</b>	<b>19.65</b>	<b>14.74</b>	<b>0.60</b>	<b>21.65</b>	<b>16.24</b>	<b>1.33</b>	<b>47.7</b>	<b>35.78</b>
<b>Формы контроля:</b>				<b>Зачет</b>			<b>Зачет</b>			<b>Зачет с оценкой (КР)</b>		

Вид учебной работы	Всего		
	з..е	акад.ч.	астр.ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>189</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>4.53</b>	<b>163</b>	<b>122.25</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>2.83</b>	<b>102</b>	<b>76.5</b>
Лабораторные работы (ЛР)	2.83	102	76.5
в том числе в форме практической подготовки	2.83	102	76.5
Индивидуальная работа	1.67	60	45
Контактная работа – промежуточная аттестация	0.028	1	0.75
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2.47</b>	<b>89</b>	<b>66.75</b>
<b>Формы контроля:</b>	<b>Зачет (6 семестр), зачет (7 семестр), зачет с оценкой (8 семестр - КР)</b>		

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов				
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования	30	20	20		10
2.	Раздел 2. Проведение теоретических или экспериментальных научных исследований, решение поставленных задач	119	60	60		59
3.	Раздел 3. Оформление и представление полученных результатов, включая составление пояснительной записки к курсовой работе	30	15	15		15
4.	Раздел 4. Выступление с докладами на студенческих, республиканских и международных научных конференциях, участие в научных семинарах	12	5	7		5
	Индивидуальная работа	60				
	Контактная работа – промежуточная аттестация	1				
	<b>Итого</b>	<b>252</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>-</b>	<b>89</b>

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования**

Инструктаж по ТБ и ПБ; ознакомление с материальной базой лаборатории; получение темы и задания у научного руководителя.

Изучение и анализ литературы. Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования. Обоснование актуальности, научной новизны, цели, задач научного исследования. Составление плана исследования. Нормативные требования к оформлению результатов НИР. Типовая структура различных видов научных документов; набор экспериментального материала, необходимого для получения основных результатов выпускной работы. Выбор методов исследования и их характеристика.

**Раздел 2. Проведение теоретических или экспериментальных научных исследований, решение поставленных задач**

Подготовка, организация и планирование научного исследования. Определение этапов и задач исследовательской работы. Проведение экспериментов на имеющемся оборудовании с использованием стандартных методик; подбор или приготовление образцов.

Разработка новых методик и компонентов экспериментального оборудования.

Компьютерная обработка и анализ экспериментальных данных. Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по УИРС: обработка экспериментальных результатов. Обобщение результатов исследования.

**Раздел 3. Оформление и представление полученных результатов, включая составление пояснительной записки к курсовой работе**

Оформление и представление полученных результатов, включая составление пояснительной записки к курсовой работе. Написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений.

Написание литературного обзора для выпускной работы. Подготовка и выступление с докладом в виде презентации по результатам исследований.

**Раздел 4. Выступление с докладами на студенческих, республиканских и международных научных конференциях, участие в научных семинарах**

Подготовка к публикации научной работы. Выступление с докладами на студенческих, республиканских и международных научных конференциях, участие в научном семинаре.

**7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<i>Знать:</i>				
1.	- основные приемы работы с лабораторной техникой;	+	+	+	+
2.	- основные физико-химические измерения;			+	+
3.	- важнейшие методы исследования структуры и свойств неорганических и органических веществ;			+	+
4.	- стандартные операции по предлагаемым методикам;	+	+	+	+
5.	- методики постановки, организации и выполнения научных исследований;	+	+	+	+
6.	- современные методы физико-химических исследований;	+	+	+	+
7.	- методы планирования и организации научных экспериментов;				
8.	- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки;				
9.	- методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;				

10.	- методы и технологии обработки экспериментальных данных.				
11.	- цели и задачи изучения дисциплины, принципы отбора материала для подготовки отчета;				
12.	- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;				
	<i>Уметь</i>				
1.	- работать с химическими реактивами, растворителями, с лабораторным химическим оборудованием;	+	+	+	+
2.	- выбирать оптимальные методы получения, выделения и очистки химических и лекарственных веществ,			+	+
3.	- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств;	+	+		+
4.	- пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;	+	+	+	+
5.	- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотокolorиметрии;	+	+	+	+
6.	- использовать полученные знания в процессе обучения;	+	+	+	+
7.	- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;			+	+
8.	- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;				
9.	- анализировать полученные результаты и обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современной вычислительной техники;				
10.	- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;				
11.	- планировать и организовывать научные эксперименты, обрабатывать экспериментальные данные;				
12.	- постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранной специальности;				
13.	- проводить математическую обработку, анализ и систематизацию получаемой научно-технической информации по теме исследования;				
14.	- самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы				
	<i>Владеть:</i>				
1.	- навыками приготовления эталонных растворов согласно требований Государственных Фармакопей;	+	+	+	+
2.	- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;	+	+	+	+
3.	- навыками химического эксперимента;	+	+	+	+



4.	- основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;	+	+	+	+
5.	- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;	+	+	+	+
6.	- навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов;	+	+	+	+
7.	- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.	+	+	+	+
8.	- системой фундаментальных химических понятий;				
9.	- навыками оформления экспериментальных результатов согласно действующей системы стандартов.				
10.	- навыками поиска литературных источников по теме исследования. навыками поиска литературных источников по теме исследования;				
11.	- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств				
12.	- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций при защите итогового отчета.				

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
1.	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	+	+	+	+	+
2.	ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2. Знает методы анализа научно-технической информации ПК-2.3. Умеет готовить элементы документации, проекты планов и	+	+	+	+	+

		программ отдельных этапов НИР ПК-2.4. Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ					
3.	ПК-3. Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-3.1. Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве ПК-3.4. Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+	+	+
4.	ПК-4. Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-4.1. Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических,					

		биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами ПК-4.2. Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-4.3. Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции.					
--	--	---	--	--	--	--	--

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1, 2	Выбор растворителя. Растворимость анализируемого вещества в различных растворителях. Открытие катионов. Открытие анионов. Анализ анионов с элементами систематического хода анализа. Анализ смеси сухих солей. Пирохимический анализ.	6
2	1, 2	Определение подлинности лекарственных средств. Определение чистоты лекарственных средств.	10
3	2	Определение качественного и количественного состава смесей органических веществ. Основные принципы идентификации органических веществ.	8
4	2	Применение ТСХ для анализа химических	12

		веществ - реагенты, порядок проведения анализа Титриметрические методы анализа. Методы титрования, применяемые для количественного анализа химических веществ. Титрование смесей веществ, позволяющее определить несколько компонентов.	
5	2	Суперкритические жидкости (флюиды) как растворители. Методы очистки растворителей: основные принципы и приемы на примере нескольких наиболее распространенных растворителей.	10
6	2	Стратегия синтеза неорганических и органических соединений. Ретросинтетический анализ как эвристический подход к поиску пути синтеза данного соединения. Тактические приемы, помогающие в планировании синтеза. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе.	12
7	2	Определение структур органических соединений по свойствам и способам получения. Элементный анализ: методы определения брутто-формулы (гравиметрическое определение углерода, водорода и гетероатомов, определение азота, методы определения галогенов, серы). Определение количественного состава смесей органических веществ. Установление качественного и количественного состава смесей органических веществ относящихся к различным классам или к одному классу.	16
8	2	Количественное определение лекарственных средств. Анализ качества лекарственных средств на основе галогенов и их соединений с щелочными металлами.	12
9	2, 3	Фармацевтический анализ лекарственных форм промышленного и внутриаптечного производства.	16
	<b>Итого</b>		<b>102</b>

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (6-8 семестр) и лабораторного практикума (6-8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.3. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.4. Курсовые работы**

Завершающим этапом изучения дисциплины «Учебная исследовательская работа студентов» является выполнение курсовой работы. Выполняя курсовую работу, студенты учатся общим приемам современной научной деятельности. Курсовая работа выполняется студентами в научных лабораториях кафедры, в межкафедральной лаборатории НИ РХТУ под руководством преподавателей кафедры. Выполнение и защита курсовой работы осуществляется в соответствии с календарным планом, который утверждается на заседании кафедры. В календарном плане указываются сроки выполнения основных этапов работы, формы контроля и даты защиты работы. Контроль за ходом выполнения учебно-исследовательской работы осуществляется:

- еженедельными консультациями студента с научным руководителем;
  - проверкой научным руководителем лабораторного журнала.
- По результатам выполнения и защиты курсовой работы выставляется зачет с оценкой.

***Примерная тематика курсовых работ:***

«Строение и фибринолитическая активность некоторых дипептидов».  
«Лекарственные препараты на основе солей карбоновых кислот».  
«Лекарственные препараты на основе сложных эфиров».  
«Лекарственные препараты на основе соединений бора».  
«Синтез и свойства пропилового эфира п-оксибензойной кислоты».  
«Лекарственные препараты на основе галогенидов металлов».  
«Лекарственные препараты на основе кислот ароматического ряда».  
«Соединения алюминия и лекарственные препараты».  
«Строение и антибактериальная активность некоторых дипептидов».  
«Физико-химические свойства растворов иодида калия в смешанном растворителе N-метилпирролидон-вода».  
«Синтез и свойства основного карбоната магния».  
«Лекарственные препараты на основе соединений дикарбоновых кислот».  
«Термодинамические свойства водных растворов димексида».  
«Соединения кремния в фармацевтической химии».  
«Получение и изучение свойств солей кальция и бария».  
«Получение и анализ качества некоторых солей уксусной кислоты».  
«Получение и анализ тиосульфата натрия».  
«Физико-химические свойства водных растворов N-метилпирролидона».  
«Электронное строение и свойства антитромботических пептидов».  
«Получение и изучение свойств оротата магния».  
«Электронное строение и свойства противополопохолевых пептидов».  
«Электронное строение и свойства антибактериальных пептидов».  
«Лекарственные препараты на основе солей угольной кислоты».  
«Соединения алюминия в технологии лекарственных форм».  
«Термодинамические свойства растворов иодида бария в диметилсульфоксиде».  
«Разработка метода определения мирамистина в растворе».  
«Строение и свойства продуктов взаимодействия магнетита с отдельными компонентами плазмы крови».  
«Влияние внешних факторов на экстрагирование некоторых биологически активных веществ».  
«Расчеты коэффициента липофильности биологически активных соединений»  
«Соединения серы в фармацевтической химии»  
«Пеногасящие свойства кремнийорганических соединений в фармацевтической химии»  
«Лекарственные препараты на основе солей лимонной кислоты»  
«Лекарственные препараты на основе соединений магния»  
«Лекарственные препараты на основе солей уксусной кислоты»  
«Соединения железа в лекарственных препаратах»  
«Соединения висмута в фармацевтической химии»  
«Лекарственные препараты с использованием гексаметилентетрамина»

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства:

- структура пояснительной записки к курсовой работе;
- требование к презентации;
- примерная структура и содержание презентации;
- критерии по оценке отчёта и презентации.

### ***Отчет по учебной исследовательской работе***

Целью УИР является закрепление полученных ранее и приобретение новых знаний, умений и навыков путем теоретической и/или экспериментальной проработки отдельных вопросов соответствующих областей науки, техники и технологий.

Выбор темы работы осуществляется студентом из тематики, предложенной кафедрой.

Работа выполняется в соответствии с заданием. Бланк задания на УИР выдается руководителем работы.

УИР завершается оформлением отчета о проделанной работе на листах формата А4, в объеме, установленном методическими указаниями кафедры.

Отчет может сопровождаться графической частью, представляющей собой совокупность иллюстраций.

Оформленный отчет студент представляет на проверку руководителю работы.

По итогам собеседования с руководителем студент допускается к публичной защите отчета на комиссии из состава преподавателей кафедры.

### ***Структура пояснительной записки к курсовой работе***

Структура пояснительной записки содержит следующие разделы:

1. Титульный лист
2. Введение.
3. Основная часть отчета: постановка задачи, анализ возможных путей решения, выбранный вариант решения и т.д.
4. Заключение.
5. Список используемой литературы и источников.
6. Приложения (иллюстрации, таблицы и т.д.).

### ***Требования к презентации***

- Презентация должна раскрывать все аспекты выбранной темы;
- формат презентации: по выбору;
- оставлять за кадром всю несущественную информацию.

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор. Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста

(на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад.

Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

### ***Примерная структура и содержание презентации***

1 слайд (титульный). Тема, институт, № группы, ФИО выступающего, ФИО руководителя.

2-3 слайд. Введение: актуальность темы.

4–5 слайд. Проблема: цель и задачи.

6–13 слайд. Основная информация по теме УИРС.

14 слайд. Заключение и выводы по теме.

15 слайд. Заключительный слайд

### ***Рекомендации по дизайну и оформлению презентации***

- программа для разработки презентации PowerPoint;
- текст на слайде должен отражать основную мысль, не повторять весь курсовой работы;
- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) должны соответствовать содержанию и легко читаемы на слайде;
- знак препинания в конце каждого элемента списка: точка с запятой или точка;
- использовать только иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;
- максимальное количество графической информации на одном слайде с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому);
- для всех слайдов использовать один и тот же шаблон оформления;
- кегль шрифта для заголовков – не меньше 24 пунктов;
- кегль шрифта для основного текста – не менее 20 пунктов.

### **Критерии оценивания и шкала оценок для защиты курсовой работы**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовая работа выполнена полностью и без ошибок, что является признаком того, что студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в конкретных ситуациях.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если в курсовой работе допущены незначительные ошибки, неточности, свидетельствующие о том, что студент испытывает затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если в курсовой работе допущены существенные ошибки, свидетельствующие об отсутствии знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если задание не выполнено или допущены существенные ошибки, свидетельствующие об отсутствии знаний, умений, по отдельным темам (более 33%), в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые



качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанных в календарном плане. Календарный план

располагается на доске объявлений кафедры «Общая и неорганическая химия» и в системе управления учебными курсами Moodle в первую неделю начала учебного семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

7. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель

предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанных в календарном плане. Календарный план располагается на доске объявлений кафедры «Общая и неорганическая химия» и в системе управления учебными курсами Moodle в первую неделю начала учебного семестра.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента,

код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных

средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Каталог образовательных интернет-ресурсов	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Да
О-2. Фармацевтическая химия. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2015. – с. 470.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/70696#book_name">https://e.lanbook.com/book/70696#book_name</a>	Да
О-3. Портал фундаментального химического образования России	<a href="http://www.chemnet.ru">http://www.chemnet.ru</a>	Да
О-4. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии: практикум. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2016. – с. 355.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90245#book_name">https://e.lanbook.com/book/90245#book_name</a>	Да

О-5. Химический сервер	<a href="http://www.Himhelp.ru">http://www.Himhelp.ru</a> .	Да
------------------------	---	----

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия : учеб. для вузов / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. - М. : Химия, 1994. - 592 с. -	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Лабораторный практикум по химическому качественному анализу. Изд. 2-е стереотип. / Сост. В.Н.Филимонов, РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2013.-72с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Травень В.Ф. Органическая химия. М.:ИКЦ «Академкнига», 2004. – 727 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Лидин, Р. А. Справочник по общей и неорганической химии : спр. / Р. А. Лидин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КолосС, 2008. - 350 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Зайцев, О. С. Познавательные задачи по общей химии: учебник / О. С. Зайцев ; ред. Е. М. Соколовская. - М. : МГУ, 1982. - 183 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-6. Практикум по неорганической химии: учеб. пособ. / ред. Ю. Д. Третьяков . - М. : Академия, 2004. - 384 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
 URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Учебная исследовательская работа*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120	да
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86 Тульская область,	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20	да
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	да

<p>Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б</p>	<p>Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32</p>	<p>да</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы, ауд .№ 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б</p>	<p>Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15</p>	<p>да</p>

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор,экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))



#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы планирования и организации научных экспериментов;</li> <li>- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки;</li> <li>- методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;</li> <li>- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;</li> <li>- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;</li> <li>- самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системой фундаментальных химических понятий;</li> <li>- навыками поиска литературных источников по теме исследования.</li> <li>- навыками поиска литературных источников по теме исследования;</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольное собеседование при получении зачета</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Проведение теоретических или экспериментальных научных исследований, решение поставленных задач</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы работы с лабораторной техникой;</li> <li>- основные физико-химические измерения;</li> <li>- важнейшие методы исследования структуры и свойств неорганических и органических веществ;</li> <li>- стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>- методики постановки, организации и выполнения научных исследований;</li> <li>- современные методы физико-химических исследований;</li> <li>- методы безопасного обращения с химическими материалами с</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольное собеседование при получении зачета</p>

	<p>учетом их физических и химических свойств;</p> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с химическими реактивами, растворителями, с лабораторным химическим оборудованием;</li> <li>- выбирать оптимальные методы получения, выделения и очистки химических и лекарственных веществ,</li> <li>- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств;</li> <li>- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии;</li> <li>- самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками приготовления эталонных растворов согласно требований Государственных Фармакопей;</li> <li>- навыками химического эксперимента;</li> <li>- основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;</li> <li>– навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;</li> <li>- навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов;</li> <li>– базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.</li> <li>- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> Оформление и представление полученных результатов, включая составление пояснительной записки к курсовой работе</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и технологии обработки экспериментальных данных.</li> <li>– цели и задачи изучения дисциплины, принципы отбора материала для подготовки отчета;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать полученные знания в процессе обучения;</li> <li>– анализировать полученные результаты и обрабатывать экспериментальные результаты с</li> </ul>	<p>Устный опрос Консультации Защита ИР</p>

	<p>использованием современной вычислительной техники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;</li> <li>– анализировать полученные результаты и обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современной вычислительной техники;</li> <li>– получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;</li> <li>– проводить математическую обработку, анализ и систематизацию получаемой научно-технической информации по теме исследования;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;</li> <li>- навыками оформления экспериментальных результатов согласно действующей системы стандартов.</li> <li>- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций при защите итогового отчета.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 4.</b> Выступление с докладами на студенческих, республиканских и международных научных конференциях, участие в научных семинарах</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы физико-химических исследований;</li> <li>- методы и технологии обработки экспериментальных данных.</li> <li>– методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать полученные знания в процессе обучения;</li> <li>– применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;</li> <li>– применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;</li> <li>- планировать и организовывать</li> </ul>	<p>Собеседование с руководителем Консультации Защита ИР</p>

	<p>научные эксперименты, обрабатывать экспериментальные данные;</p> <p>– постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранной специальности;</p>	
	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками оформления экспериментальных результатов согласно действующей системы стандартов.</li><li>- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций при защите итогового отчета.</li></ul>	

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

### **Б1.В.07 Учебная исследовательская работа**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **7 / 252**. Форма промежуточного контроля: зачет (6 семестр), зачет (7 семестр), зачет с оценкой (8 семестр). Дисциплина изучается на 3- и 4 курсах в 6, 7, 8 семестрах.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.07 Учебная исследовательская работа** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Основы исследовательской работы, Химический практикум, Химические основы биологических процессов, Фармацевтическая химия, Современная неорганическая химия, Физические методы исследования и является основой для последующих дисциплин: Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Медицинская химия, Химия координационных соединений, Основы химии биологически активных веществ, Химия элементоорганических соединений, Химия и технология металлоорганосилоксанов, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является - формирование у студентов знаний о роли и месте науки в современном обществе, на основе привития студентам навыков выполнения учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ.

Задачи преподавания дисциплины :

- освоение основных положений по методологии, методах и методиках научного исследования;
- овладение навыками работы с научной литературой и информационными ресурсами, необходимыми при проведении научных исследований;
- изучение научных методов познания и на их основе углубленное и творческое освоение учебного материала;
- освоение методик и средств самостоятельного решения научных и технических задач;
- получение навыков работы в научных коллективах;
- практическое освоение методов организации научной работы;
- непосредственное участие в решении научных и технических задач народного хозяйства.

#### **4. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования**

Инструктаж по ТБ и ПБ; ознакомление с материальной базой лаборатории; получение темы и задания у научного руководителя.

Изучение и анализ литературы. Сбор, математическая обработка, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования. Обоснование актуальности, научной новизны, цели, задач научного исследования. Составление плана исследования. Нормативные требования к оформлению результатов НИР. Типовая структура различных видов научных документов; набор экспериментального материала, необходимого для получения основных результатов выпускной работы. Выбор методов исследования и их характеристика.

##### **Раздел 2. Проведение теоретических или экспериментальных научных исследований, решение поставленных задач**

Подготовка, организация и планирование научного исследования. Определение этапов и задач исследовательской работы. Проведение экспериментов на имеющемся оборудовании с использованием стандартных методик; подбор или приготовление образцов.

Разработка новых методик и компонентов экспериментального оборудования.

Компьютерная обработка и анализ экспериментальных данных. Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по УИРС: обработка экспериментальных результатов. Обобщение результатов исследования.

### **Раздел 3. Оформление и представление полученных результатов, включая составление пояснительной записки к курсовой работе**

Оформление и представление полученных результатов, включая составление пояснительной записки к курсовой работе. Написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений.

Написание литературного обзора для выпускной работы. Подготовка и выступление с докладом в виде презентации по результатам исследований.

### **Раздел 4. Выступление с докладами на студенческих, республиканских и международных научных конференциях, участие в научных семинарах**

Подготовка к публикации научной работы. Выступление с докладами на студенческих, республиканских и международных научных конференциях, участие в научном семинаре.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

#### ***Знать:***

- основные приемы работы с лабораторной техникой;
- основные физико-химические измерения;
- важнейшие методы исследования структуры и свойств неорганических и органических веществ;
- стандартные операции по предлагаемым методикам;
- методики постановки, организации и выполнения научных исследований;
- современные методы физико-химических исследований;
- методы планирования и организации научных экспериментов;
- основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки;
- методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- методы и технологии обработки экспериментальных данных.
- цели и задачи изучения дисциплины, принципы отбора материала для подготовки отчета;
- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;

#### ***Уметь:***

- работать с химическими реактивами, растворителями, с лабораторным химическим оборудованием;
- выбирать оптимальные методы получения, выделения и очистки химических и лекарственных веществ,
- проводить фармакопейный анализ лекарственных средств;
- пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотокolorиметрии;
- использовать полученные знания в процессе обучения;
- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;
- применять современные физико-химические методы для изучения процессов и явлений, являющихся предметом собственного исследования;

- анализировать полученные результаты и обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современной вычислительной техники;
- получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий;
- планировать и организовывать научные эксперименты, обрабатывать экспериментальные данные;
- постоянно совершенствовать и углублять свои знания по избранной специальности;
- проводить математическую обработку, анализ и систематизация получаемой научно-технической информации по теме исследования;
- самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы

**Владеть:**

- навыками приготовления эталонных растворов согласно требований Государственных Фармакопей;
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;
- навыками химического эксперимента;
- основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- навыками работы на современных приборах и лабораторных установках;
- навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов;
- базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
- системой фундаментальных химических понятий;
- навыками оформления экспериментальных результатов согласно действующей системы стандартов.
- навыками поиска литературных источников по теме исследования. навыками поиска литературных источников по теме исследования;
- методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств
- навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций при защите итогового отчета.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестры 6, 7, 8*

Вид учебной работы	Всего			в том числе, в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>189</b>			
<b>Контактная работа</b>	<b>4.5</b>	<b>162</b>	<b>121.5</b>			
Лабораторные работы (ЛР)	<b>2.83</b>	<b>102</b>	<b>76.41</b>	<b>2.83</b>	<b>102</b>	<b>76.41</b>
ИР	<b>1.67</b>	<b>60</b>	<b>45.09</b>			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2.5</b>	<b>90</b>	<b>67.5</b>			
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет (6 семестр), зачет (7 семестр), зачет с оценкой (8 семестр)</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФАРМАКОЛОГИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии

НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области фармацевтической химии, знаний основных механизмов химических и биохимических процессов в организме.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- дать представление об общих закономерностях действия лекарственных средств на организм человека с учётом его физиологических особенностей, фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств в организме человека;
- изучение основ фармакокинетики и фармакодинамики различных фармакологических групп и отдельных лекарственных средств;
- применять фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья, а также промежуточной продукции и упаковочных материалов.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.12 Фармакология** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Биология с основами экологии человека, Фармацевтическая химия, Химические основы биологических процессов, Технология лекарственных форм, Анализ и контроль качества фармпрепаратов.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7

1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
---	----------------------------------	---	---	---	---	--

### Профессиональные компетенции (ПК) 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: технологический тип задач</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	Химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
		<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- анатомо-физиологические особенности основных систем организма человека;
- клинические проявления в нарушениях деятельности основных систем организма человека;

- основные нежелательные побочные эффекты и противопоказания к применению лекарственных средств.
- основные закономерности фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств;
- пути введения, всасывание, распределение, биотрансформацию и выведение лекарственных средств;
- классификацию, международные и торговые названия, формы выпуска, области применения лекарственных средств;
- механизмы реализации и факторы, влияющие на реализацию фармакотерапевтического воздействия лекарственных средств;
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа
- Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции.

**Уметь:**

- выписать лекарственные формы в виде рецепта с использованием справочной литературы;
- давать рекомендации по замене препаратов, рациональному применению лекарственных средств и способам их введения;
- ориентироваться в видах лекарственной терапии применительно к конкретной ситуации;
- ориентироваться в номенклатуре лекарственных средств;
- осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.

**Владеть:**

- навыками проведения стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологии изготовления и оформления и отпуска лекарственного препарата из РПО аптеки;
- навыками изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек;
- навыками работы со справочной литературой по фармакологии;
- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве;
- навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>4</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,01</b>	<b>72,35</b>				
Лекции (Л)		26				
Практические занятия (ПЗ)		26		<b>0,72</b>	<b>26</b>	<b>0,96</b>
Индивидуальная работа (ИР)		20				
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>35,65</b>				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		35,65				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Индив. работа	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. занятия	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Тема 1. Введение. Общая рецептура.	17,65	8	2	-	4	-	8	8	3,65
2.	Тема 2. Общая фармакология.	24	4	4	-	8	-	4	4	8
3.	Тема 3. Частная фармакология.	66	14	20	-	8	-	14	14	24
4.	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,35								
5.	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>35,65</b>

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая рецептура.	<p><b>1. Введение.</b> Основные задачи фармакологии. Этапы развития фармакологии. Принципы классификации лекарственных средств.</p> <p><b>2. Общая рецептура.</b> Понятие о лекарственных веществах, средствах, препаратах, формах. Рецепт. Твердые лекарственные формы. Жидкие лекарственные формы. Мягкие лекарственные формы. Другие лекарственные формы.</p>
2.	Общая фармакология.	<p><b>1. Фармакокинетика лекарственных средств.</b> Пути введения лекарственных средств в организм. Всасывание, распределение, биотрансформация и выведение лекарственных веществ. Понятие о фармакокинетике.</p> <p><b>2. Фармакодинамика лекарственных средств.</b> Механизмы реализации фармакотерапевтического эффекта лекарственных средств. Факторы, влияющие на реализацию фармакологического воздействия лекарств на организм. Виды действия лекарственных средств. Реакции, обусловленные длительным приёмом и отменой лекарственных средств. Комбинированное действие лекарственных средств. Виды ятрогений. Лекарственная ятрогения. Лекарственная терапия.</p>
3.	Частная фармакология.	<p><b>1. Противомикробные и противопаразитарные средства.</b> Антисептические и дезинфицирующие средства. Химиотерапевтические средства: антибиотики. Противовирусные, противогрибковые средства, иммуномодуляторы. Химиотерапевтические средства из других групп.</p> <p><b>2. Средства, действующие на периферическую нервную систему.</b>  <i>Средства, действующие на афферентную нервную систему.</i> Анатомо-физиологические особенности периферической нервной системы. Местные анестетики. Вяжущие средства. Обволакивающие средства. Адсорбирующие средства. Раздражающие средства.  <i>Средства, действующие на холинергические синапсы (холинергические средства).</i> Анатомо-физиологические особенности вегетативной нервной системы. Строение холинергического синапса. Классификация холинергических средств.  <i>Средства, влияющие на адренергические синапсы (адренергические средства).</i> Понятие о строении адренергического синапса. Классификация адренергических средств.</p> <p><b>3. Средства, влияющие на центральную нервную систему.</b> Анатомо-физиологические особенности ЦНС. Классификация препаратов угнетающего и стимулирующего действия. Наркотические и ненаркотические анальгетики.  <i>Средства, угнетающие ЦНС.</i> Средства для наркоза. Спирт этиловый. Острое отравление, алкогольная зависимость, средства для лечения. Противосудорожные средства. Противопаркинсонические средства. Нейролептики. Седативные препараты.</p>

	<p><i>Средства, стимулирующие ЦНС.</i> Антидепрессанты. Психостимуляторы. Ноотропы. Общетонизирующие средства. Стимуляторы мозгового кровообращения.</p> <p><b>4. Средства, влияющие на функции органов дыхания.</b> Анатомо-физиологические особенности органов дыхания. Классификация средств, влияющих на функции органов дыхания. Понятие бронхообструктивного синдрома. Средства при бронхообструктивном синдроме. Аналептики прямого действия. Отхаркивающие средства. Противокашлевые препараты.</p> <p><b>5. Средства, влияющие на функцию органов кровообращения.</b> Анатомо-физиологические особенности органов кровообращения. Классификация лекарственных средств. Антигипертензивные средства. Адреноблокаторы. Миотропные вазодилататоры. Ингибиторы АПФ. Диуретики. Антагонисты рецепторов ангиотензина II. Прямой ингибитор ренина. Стимуляторы имидазолиновых рецепторов.</p> <p><i>Средства, применяемые при недостаточности коронарного кровообращения и сердечной недостаточности.</i> Понятие ИБС, стенокардии. Классификация лекарственных средств. Средства, показанные при недостаточности коронарного кровообращения и сердечной недостаточности. Антиатеросклеротические средства. Средства, тормозящие свертывание крови. Нитраты (вазодилататоры). Нитратоподобные. Кардиопротекторы. Сердечные гликозиды.</p> <p><i>Противоаритмические средства.</i> Понятие аритмии. Применение лекарственных средств при тахикардиях и брадикардиях.</p> <p><b>6. Средства, влияющие на функции органов пищеварения.</b></p> <p><i>Средства, применяемые при избыточной и недостаточной секреции желез желудка.</i> Анатомо-физиологические особенности органов пищеварения. Понятие о язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Разновидности гастритов. Клеточный аппарат желудка. Классификация средств, применяемых при избыточной и недостаточной секреции желез желудка. Антисекреторные средства. Антацидные средства. Альгинаты. Гастропротекторы. Антихеликобактерные средства. Средства заместительной терапии при гипофункции пищеварительных желез желудка и поджелудочной железы. Средства, влияющие на аппетит.</p> <p><i>Средства, влияющие на моторику кишечника, желчегонные гепатопротекторы.</i> Анатомо-физиологические особенности желчевыделительной системы. Классификация средств. Средства, снижающие и стимулирующие моторику кишечника. Антидиарейные средства. Противорвотные средства. Желчегонные средства. Гепатопротекторы.</p> <p><b>7. Препараты витаминов.</b> Суточные нормы витаминов. Классификация препаратов витаминов. Препараты водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Поливитаминные препараты. Пути решения проблемы совместимости микронутриентов. Витамины-антиоксиданты.</p> <p><b>8. Препараты гормонов.</b></p> <p><i>Препараты гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, коркового вещества надпочечников.</i> Гормоны, их аналоги и антигормональные препараты. Препараты гормонов гипоталамуса. Препараты гормонов гипофиза. Препараты гормонов коры надпочечников.</p> <p><i>Препараты гормонов поджелудочной железы, женских и мужских половых гормонов.</i> Препараты инсулина. Пероральные гипогликемические средства. Препараты женских и мужских половых гормонов.</p> <p><b>9. Средства, влияющие на систему крови.</b> Классификация. Средства, стимулирующие эритропоэз и лейкопоэз. Средства, снижающие и повышающие свертываемость крови. Плазмозамещающие средства. Состав плазмы. Солевые растворы. Сахара. Декстрины. Желатины (коллоиды). Гироксиэтилкрахмалы.</p> <p><b>10. Противоаллергические средства.</b> Антигистаминные средства. Глюкокортикоиды. Стабилизаторы мембран тучных клеток. <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-адреномиметики прямого действия. Препараты кальция.</p> <p><b>11. Средства, влияющие на мускулатуру матки.</b> Родостимуляторы. Гормоны задней доли гипофиза. Препараты простогландинов. Утеротоники. Токолитики. <math>\beta_2</math>-адреномиметики. Препараты гестагенов. Спазмолитики. Средства для наркоза.</p> <p><b>12. Противоопухолевые средства.</b> Цитотоксические средства. Алкилирующие. Противоопухолевые антибиотики. Антиметаболиты. Винкоалколоиды. Гормональные препараты. Ферментные препараты. Препараты цитокины. Препараты моноклональных антител.</p> <p><b>13. Средства первой помощи при отравлениях.</b> Понятие об отравлениях. Антидоты (противоядия). Клиническая картина острого отравления. Неотложная помощь при острых отравлениях.</p>
--	--

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	<b>Знать:</b>			
1.	анатомо-физиологические особенности основных систем	+	+	+

	организма человека;			
2.	клинические проявления в нарушениях деятельности основных систем организма человека;	+	+	+
3.	основные нежелательные побочные эффекты и противопоказания к применению лекарственных средств.	+	+	+
4.	основные закономерности фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств;	+	+	+
5.	пути введения, всасывание, распределение, биотрансформацию и выведение лекарственных средств;	+	+	+
6.	классификацию, международные и торговые названия, формы выпуска, области применения лекарственных средств;	+	+	+
7.	механизмы реализации и факторы, влияющие на реализацию фармакотерапевтического воздействия лекарственных средств;	+	+	+
8.	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	+	+	+
9.	Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции.	+	+	+
	<b>Уметь:</b>			
1.	выписать лекарственные формы в виде рецепта с использованием справочной литературы;.	+	+	+
2.	давать рекомендации по замене препаратов, рациональному применению лекарственных средств и способам их введения;	+	+	+
3.	ориентироваться в видах лекарственной терапии применительно к конкретной ситуации;	+	+	+
4.	ориентироваться в номенклатуре лекарственных средств;	+	+	+
5.	осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	+	+	+
	<b>Владеть:</b>			
1.	навыками проведения стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологии изготовления и оформления и отпуска лекарственного препарата из РПО аптеки;	+	+	+
2.	навыками изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек;	+	+	+
3.	навыками работы со справочной литературой по фармакологии;	+	+	+
4.	принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве;	+	+	+
5.	навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	+	+	+
		<b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	+	+	+

		<b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	+	+	+
2	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве	+	+	+
3	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Основные вопросы классификации лекарственных средств.	2
2.	1	Различные формы лекарственных средств.	2
3.	1	Основные требования к выписке рецепта.	2
4.	1	Пропись в рецептах различных лекарственных форм с использованием справочной литературы.	2
5.	2	Виды действия лекарственных средств.	2
6.	3	Противомикробные и противопаразитарные средства.	2
7.	3	Средства, влияющие на нервную систему.	2
8.	3	Средства, влияющие на функции органов дыхания.	2
9.	3	Средства, влияющие на функции органов кровообращения.	2
10.	3	Средства, влияющие на функции органов пищеварения.	2
11.	3	Препараты витаминов.	2
12.	3	Противоаллергические средства.	2
13.	3	Средства первой помощи при отравлениях. Контрольная работа по курсу.	2

### 8.2. Лабораторные занятия- не предусмотрены

Примерная тематика рефератов – не предусмотрены



## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (8 семестр) и лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность

должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока и выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума и размещается в системе поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторные работы, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежности (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных

средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Рабинович М.И., Ноздрин Г.А., Самородова И.М., Ноздрин А.Г. Общая фармакология. Изд-во «Лань». 2005. – 272 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/330#authors">https://e.lanbook.com/book/330#authors</a> (дата обращения: 31.08.2017).	Да
О-2. Чабанова В.С. Фармакология. Изд-во «Высшая школа». 2013. – 445 с.	Библиотека НИ РХТУ ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65527#authors">https://e.lanbook.com/book/65527#authors</a>	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. <a href="#">Беликов, В. Г.</a> Фармацевтическая химия : учеб. пособ. / В. Г. Беликов. - 3-е изд. - М. : МЕДпресс-информ, 2009. - 615 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Граник В.Г. Лекарства. Фармакологический, биохимический и химический аспекты. монография / В. Г. Граник. - М. : Вузовская книга, 2001. - 407 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Фармакология» проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с
---	---	---



		ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория, аудитория для проведения практических занятий № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест <u>20</u>	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	Компьютерный класс с рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Общая рецептура.	<b>Знать:</b> - анатомо-физиологические особенности основных систем организма человека; - клинические проявления в нарушениях деятельности основных систем организма человека; - основные нежелательные побочные эффекты и противопоказания к применению лекарственных	<b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за практическое занятие
Раздел 2. Общая фармакология.		

<p><b>Раздел 3.</b> Частная фармакология.</p>	<p>средств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств;</li> <li>- пути введения, всасывание, распределение, биотрансформацию и выведение лекарственных средств;</li> <li>- классификацию, международные и торговые названия, формы выпуска, области применения лекарственных средств;</li> <li>- механизмы реализации и факторы, влияющие на реализацию фармакотерапевтического воздействия лекарственных средств;</li> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа</li> <li>- Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выписать лекарственные формы в виде рецепта с использованием справочной литературы;</li> <li>- давать рекомендации по замене препаратов, рациональному применению лекарственных средств и способам их введения;</li> <li>- ориентироваться в видах лекарственной терапии применительно к конкретной ситуации;</li> <li>- ориентироваться в номенклатуре лекарственных средств;</li> <li>- осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологии изготовления и оформления и отпуска лекарственного препарата из РПО аптеки;</li> <li>- навыками изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек;</li> <li>- навыками работы со справочной литературой по фармакологии;</li> <li>- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве;</li> <li>- навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.</li> </ul>	<p>– оценка результатов контрольной работы.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций при получении зачета</p>
---	---	--

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### Б1.В.12 Фармакология

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Б1.В.12 Фармакология** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Биология с основами экологии человека, Фармацевтическая химия, Химические основы биологических процессов, Технология лекарственных форм, Анализ и контроль качества фармпрепаратов.

#### 3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области фармацевтической химии, знаний основных механизмов химических и биохимических процессов в организме.

Задачи преподавания дисциплины:

- дать представление об общих закономерностях действия лекарственных средств на организм человека с учётом его физиологических особенностей, фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств в организме человека;
- изучение основ фармакокинетики и фармакодинамики различных фармакологических групп и отдельных лекарственных средств;
- применять фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья, а также промежуточной продукции и упаковочных материалов.

#### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая рецептура.	<p><b>1. Введение.</b> Основные задачи фармакологии. Этапы развития фармакологии. Принципы классификации лекарственных средств.</p> <p><b>2. Общая рецептура.</b> Понятие о лекарственных веществах, средствах, препаратах, формах. Рецепт. Твердые лекарственные формы. Жидкие лекарственные формы. Мягкие лекарственные формы. Другие лекарственные формы.</p>
2.	Общая фармакология.	<p><b>1. Фармакокинетика лекарственных средств.</b> Пути введения лекарственных средств в организм. Всасывание, распределение, биотрансформация и выведение лекарственных веществ. Понятие о фармакокинетике.</p> <p><b>2. Фармакодинамика лекарственных средств.</b> Механизмы реализации фармакотерапевтического эффекта лекарственных средств. Факторы, влияющие на реализацию фармакологического воздействия лекарств на организм. Виды действия лекарственных средств. Реакции, обусловленные длительным приёмом и отменой лекарственных средств. Комбинированное действие лекарственных средств. Виды ятрогений. Лекарственная ятрогения. Лекарственная терапия.</p>
3.	Частная фармакология.	<p><b>1. Противомикробные и противопаразитарные средства.</b> Антисептические и дезинфицирующие средства. Химиотерапевтические средства: антибиотики. Противовирусные, противогрибковые средства, иммуномодуляторы. Химиотерапевтические средства из других групп.</p> <p><b>2. Средства, действующие на периферическую нервную систему.</b>  <i>Средства, действующие на афферентную нервную систему.</i> Анатомо-физиологические особенности периферической нервной системы. Местные анестетики. Вяжущие средства. Обволакивающие средства. Адсорбирующие средства. Раздражающие средства.  <i>Средства, действующие на холинергические синапсы (холинергические средства).</i> Анатомо-физиологические особенности вегетативной нервной системы. Строение холинергического синапса. Классификация холинергических средств.  <i>Средства, влияющие на адренергические синапсы (адренергические средства).</i> Понятие о строении адренергического синапса. Классификация адренергических средств.</p> <p><b>3. Средства, влияющие на центральную нервную систему.</b> Анатомо-физиологические особенности ЦНС. Классификация препаратов угнетающего и стимулирующего действия.</p>

	<p>Наркотические и ненаркотические анальгетики.</p> <p><i>Средства, угнетающие ЦНС.</i> Средства для наркоза. Спирт этиловый. Острое отравление, алкогольная зависимость, средства для лечения. Противосудорожные средства. Противопаркинсонические средства. Нейролептики. Седативные препараты.</p> <p><i>Средства, стимулирующие ЦНС.</i> Антидепрессанты. Психостимуляторы. Ноотропы. Общетонизирующие средства. Стимуляторы мозгового кровообращения.</p> <p><b>4. Средства, влияющие на функции органов дыхания.</b> Анатомо-физиологические особенности органов дыхания. Классификация средств, влияющих на функции органов дыхания. Понятие бронхообструктивного синдрома. Средства при бронхообструктивном синдроме. Аналептики прямого действия. Отхаркивающие средства. Противокашлевые препараты.</p> <p><b>5. Средства, влияющие на функцию органов кровообращения.</b> Анатомо-физиологические особенности органов кровообращения. Классификация лекарственных средств. Антигипертензивные средства. Адреноблокаторы. Миотропные вазодилататоры. Ингибиторы АПФ. Диуретики. Антагонисты рецепторов ангиотензина II. Прямой ингибитор ренина. Стимуляторы имидазолиновых рецепторов.</p> <p><i>Средства, применяемые при недостаточности коронарного кровообращения и сердечной недостаточности.</i> Понятие ИБС, стенокардии. Классификация лекарственных средств. Средства, показанные при недостаточности коронарного кровообращения и сердечной недостаточности. Антиатеросклеротические средства. Средства, тормозящие свертывание крови. Нитраты (вазодилататоры). Нитратоподобные. Кардиопротекторы. Сердечные гликозиды.</p> <p><i>Противоаритмические средства.</i> Понятие аритмии. Применение лекарственных средств при тахикардиях и брадикардиях.</p> <p><b>6. Средства, влияющие на функции органов пищеварения.</b></p> <p><i>Средства, применяемые при избыточной и недостаточной секреции желез желудка.</i> Анатомо-физиологические особенности органов пищеварения. Понятие о язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Разновидности гастритов. Клеточный аппарат желудка. Классификация средств, применяемых при избыточной и недостаточной секреции желез желудка. Антисекреторные средства. Антацидные средства. Альгинаты. Гастропротекторы. Антихеликобактерные средства. Средства заместительной терапии при гипофункции пищеварительных желез желудка и поджелудочной железы. Средства, влияющие на аппетит.</p> <p><i>Средства, влияющие на моторику кишечника, желчегонные гепатопротекторы.</i> Анатомо-физиологические особенности желчевыделительной системы. Классификация средств. Средства, снижающие и стимулирующие моторику кишечника. Антидиарейные средства. Противорвотные средства. Желчегонные средства. Гепатопротекторы.</p> <p><b>7. Препараты витаминов.</b> Суточные нормы витаминов. Классификация препаратов витаминов. Препараты водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Поливитаминные препараты. Пути решения проблемы совместимости микронутриентов. Витамины-антиоксиданты.</p> <p><b>8. Препараты гормонов.</b></p> <p><i>Препараты гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, коркового вещества надпочечников.</i> Гормоны, их аналоги и антигормональные препараты. Препараты гормонов гипоталамуса. Препараты гормонов гипофиза. Препараты гормонов коры надпочечников.</p> <p><i>Препараты гормонов поджелудочной железы, женских и мужских половых гормонов.</i> Препараты инсулина. Пероральные гипогликемические средства. Препараты женских и мужских половых гормонов.</p> <p><b>9. Средства, влияющие на систему крови.</b> Классификация. Средства, стимулирующие эритропоэз и лейкопоэз. Средства, снижающие и повышающие свертываемость крови. Плазмозамещающие средства. Состав плазмы. Солевые растворы. Сахара. Декстрины. Желатины (коллоиды). Гироксиэтилкрахмалы.</p> <p><b>10. Противоаллергические средства.</b> Антигистаминные средства. Глюкокортикоиды. Стабилизаторы мембран тучных клеток. <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-адреномиметики прямого действия. Препараты кальция.</p> <p><b>11. Средства, влияющие на мускулатуру матки.</b> Родостимуляторы. Гормоны задней доли гипофиза. Препараты простогландинов. Утеротоники. Токोलитики. <math>\beta_2</math>-адреномиметики. Препараты гестагенов. Спазмолитики. Средства для наркоза.</p> <p><b>12. Противоопухолевые средства.</b> Цитотоксические средства. Алкилирующие. Противоопухолевые антибиотики. Антиметаболиты. Винкалколоиды. Гормональные препараты. Ферментные препараты. Препараты цитокины. Препараты моноклональных антител.</p> <p><b>13. Средства первой помощи при отравлениях.</b> Понятие об отравлениях. Антидоты (противоядия). Клиническая картина острого отравления. Неотложная помощь при острых отравлениях.</p>
--	---

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и

индикаторов их достижения:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственное мнение и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций

**Профессиональные компетенции (ПК) 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: технологический тип задач</b>				
Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	Химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда
		<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов	<b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной	ПС:02.013 Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда

		производственной среды	продукции	
--	--	------------------------	-----------	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- анатомио-физиологические особенности основных систем организма человека;
- клинические проявления в нарушениях деятельности основных систем организма человека;
- основные нежелательные побочные эффекты и противопоказания к применению лекарственных средств.
- основные закономерности фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств;
- пути введения, всасывание, распределение, биотрансформацию и выведение лекарственных средств;
- классификацию, международные и торговые названия, формы выпуска, области применения лекарственных средств;
- механизмы реализации и факторы, влияющие на реализацию фармакотерапевтического воздействия лекарственных средств;
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа
- Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции.

**Уметь:**

- выписать лекарственные формы в виде рецепта с использованием справочной литературы;
- давать рекомендации по замене препаратов, рациональному применению лекарственных средств и способам их введения;
- ориентироваться в видах лекарственной терапии применительно к конкретной ситуации;
- ориентироваться в номенклатуре лекарственных средств;
- осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.

**Владеть:**

- навыками проведения стандартных операций по фармацевтической экспертизе прописи рецепта, технологии изготовления и оформления и отпуска лекарственного препарата из РПО аптеки;
- навыками изготовления и отпуска лекарственных препаратов по рецептам врачей и требованиям лечебно-профилактических учреждений в рецептурно-производственных отделах аптек;
- навыками работы со справочной литературой по фармакологии;
- принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве;
- навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>4</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,01</b>	<b>72,35</b>				
Лекции (Л)		26				
Практические занятия (ПЗ)		26		<b>0,72</b>	<b>26</b>	<b>0,96</b>
Индивидуальная работа (ИР)		20				
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>35,65</b>				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		35,65				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.12 Фармакология

основной образовательной программы

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и фармацевтической продукции

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Общая и неорганическая химия* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области фармацевтической химии, способах получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания лекарственных веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами, современных методах фармацевтического анализа, определение связи химической структуры и фармакологического действия лекарственных препаратов, умений и навыков работы лекарственными веществами.

Задачи преподавания дисциплины:

освоение студентами:

- основного содержания, объектов и области исследования фармацевтической химии, номенклатуры и классификации лекарственных средств;
- основных этапов развития фармацевтической химии и предпосылок создания новых лекарственных веществ;
- источников и методов получения лекарственных веществ;
- государственных законов и положений, регламентирующих качество лекарственных средств;
- обеспечения качества лекарственных средств;
- современных методов фармацевтического анализа;
- общих принципов оценки качества лекарственных форм;
- стабильности и сроков годности лекарственных средств;
- анализа лекарственных веществ в биологических жидкостях;
- общей характеристика природных соединений, используемых в качестве лекарственных веществ;
- способов получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания лекарственных веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами;
- определение связи химической структуры и фармакологического действия лекарственных препаратов;
- анализа готовых и экстенпоральных лекарственных форм.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.04 Фармацевтическая химия** реализуется в рамках вариативной (Б1.В.04) части ОПОП (Часть, формируемая участниками образовательных отношений). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): История химии, Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Основы информационных технологий, Ознакомительная практика, Научно-исследовательская работа и является основой для последующих дисциплин: Дополнительные главы неорганической химии, Химическая технология, Фармакология, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Технология лекарственных форм, Технологическая практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы. УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм

**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>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.</p>	<p>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, анализа продуктов химического синтеза).</p>	<p>ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана          ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию          ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР          ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации          ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.          Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,</p>
---	--	---	---	--

		ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2 Знает методы анализа научно-технической информации ПК-2.3 Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК-2.4 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	
--	--	---	---	--

		<p>ПК-3 Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	<p>ПК-3.1. Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве ПК-3.4. Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	
--	--	---	--	--

		<p>ПК-4 Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p>	<p>ПК-4.1. Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами</p> <p>ПК-4.2. Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p>ПК-4.3. Знает фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции</p>	
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				

<p>Проведение анализа химических веществ, зная природу и сущность явлений, процессов, химического сырья, материалов и готовой продукции. Осуществлять оценку результатов анализа, готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения химического и химико-технологического производства, анализа продуктов химического синтеза).</p>	<p>ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>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 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», », утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации</p>
---	--	---	---	--

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармакологических факторов;
- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;
- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;
- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;
- общие методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.

***Уметь:***

- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;
- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, проводить фармакопейный анализ лекарственных средств

***Владеть:***

- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений
- (навыками взвешивания (на аптечных и аналитических весах);
- растворения навески в различных растворителях;
- доведения бюкса и высушиваемой навески лекарственного вещества до постоянной массы;



- подготовки пробы для определения температуры плавления; подготовки капилляра и заполнения его анализируемым веществом;
- измерения температуры плавления; высушивания пикнометра с помощью спирто-эфирной смеси; заполнения пикнометра водой или анализируемым образцом;
- определения плотности с помощью ареометра;
- определения прозрачности и степени мутности, окраски жидкости; приготовления эталонных растворов согласно требований ГФ XI;
- определения кислотности или щелочности по методике ФС;
- измерения значений рН на потенциометре;
- сжигания анализируемого образца в тигле; обработки зольного остатка;
- приготовления титрованных растворов, растворов индикаторов;
- приемами титрования и фиксирования точки эквивалентности;
- проводить контрольное титрование и учитывать его данные в расчетах;
- выполнять титрование и рассчитывать содержание определяемого вещества методами: алкалиметрии, ацидиметрии, броматометрии, иодиметрии, иодхлорометрии, цериметрии, нитритометрии, комплексонометрии, перманганатометрии, аргентометрии;
- методами определения оптической плотности с помощью фотоэлектроколориметра, определения показателя преломления с помощью рефрактометра, хроматографирования и оценки его результатов и проводить расчеты по содержанию лекарственного вещества ;
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;
- пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### Семестр 5-6

Вид учебной работы	Всего			Семестр					
	з.е	акад.ч.	астр.ч.	5			6		
				з.е	акад.ч.	астр.ч.	з.е	акад.ч.	астр.ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>10</b>	<b>360</b>	<b>270</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>135</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>135</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>6,1</b>	<b>219.3</b>	<b>164.5</b>	<b>3,05</b>	<b>109.65</b>	<b>82.3</b>	<b>3,05</b>	<b>109.65</b>	<b>82.3</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>2.89</b>	<b>104</b>	<b>78</b>	<b>1.45</b>	<b>52</b>	<b>39</b>	<b>1.45</b>	<b>52</b>	<b>39</b>
Лекции	2,0	72	54	1,0	36	27	1,0	36	27
Лабораторные работы (ЛР)	2,0	72	54	1,0	36	27	1,0	36	27
в том числе в форме практической подготовки	2,0	72	54	1,0	36	27	1,0	36	27
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	25	0,45	16	12.5	0,45	16	12.5
в том числе в форме практической подготовки	0,9	32	25	0,45	16	12.5	0,45	16	12.5

Индивидуальная работа	1,1	40	30	0,55	20	15	0,55	20	15
Контактная работа – промежуточная аттестация	0.036	1.3	0.98	0.018	0.65	0.49	0.018	0.65	0.49
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,7</b>	<b>60.3</b>	<b>45.2</b>	<b>0.96</b>	<b>34.65</b>	<b>26</b>	<b>71.2</b>	<b>25.65</b>	<b>19.24</b>
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,7	60.3	45.2	0.96	34.65	26	71.2	25.65	19.24
Консультации	0.056	2	1.5	0.028	1	0.75	0.028	1	0.75
<b>Формы контроля: Зачет Экзамен</b>	<b>2.2</b>	<b>80.4</b>	<b>60.3</b>	<b>35.7</b>			<b>44.7</b>		

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов										
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работ	в т.ч. в форме практ. подг.	Инд. раб.	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работ
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Общая фармацевтическая химия</b>	<b>53</b>		<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>10</b>		<b>13</b>
1.1	Введение	4		2	-	-	-	-		-		3
1.2	Основные направления и перспективы создания лекарственных средств	6		2	-	-	-	-		2		2
1.3	Основные этапы и методы оценки качества лекарственных средств	14		2	2	2	6	6		2		2
1.4	Стабильность и сроки годности лекарственных средств	2		2	-	-	-	-		2		2
1.5	Основные положения и документы, регламентирующие фармацевтическую продукцию. Обеспечение качества лекарственных средств	2		2	-	-	-	-		2		2
1.6	Основные физико-химические аспекты препаративной фармацевтической химии	16		4	2	2	6	6		2		2
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Специальная фармацевтическая химия. Неорганические лекарственные средства</b>	<b>90.65</b>		<b>22</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>10</b>		<b>22.65</b>
2.1	Лекарственные средства – производные р-элементов VIIA–IIIA групп	24		6	3	3	6	6		4		4.65
2.2	Лекарственные и диагностические средства – производные s-элементов ПА и	22		5	3	3	6	6		2		6



## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. ОБЩАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

#### 1.1. Введение.

Предмет, задачи, методы и значение фармацевтической химии; ее связь с другими науками. Номенклатура; методологические основы и принципы классификации (химической и фармакологической) лекарственных средств. Терминология. Международные непатентованные наименования (МНН) лекарственных веществ. Основные источники информации о лекарственных средствах.

Краткая история развития и проблемы современной фармацевтической химии. Современные медико-биологические требования к лекарственным веществам (эффективность и безопасность) и задачи фармацевтической химии по разработке методов исследования, стандартизации, оценки качества и создания новых лекарственных средств.

#### 1.2. Основные направления и перспективы создания лекарственных средств

Основные этапы эмпирического и направленного поиска, синтеза и испытаний лекарственных средств. Основные области химического направленного синтеза: синтез эндогенных биорегуляторов и метаболитов; синтез в рядах известных лекарственных средств; синтез полиморфных модификаций лекарственных и вспомогательных веществ; стереоселективный синтез наиболее активных изомеров лекарственных веществ; компьютерный дизайн лекарственных веществ и др. Общая характеристика основных направлений биологического синтеза лекарственных веществ.

Источники получения лекарственных веществ; пути и методы их синтеза. Взаимосвязь источников и методов получения с проблемами исследования лекарственных веществ (содержание исходных, промежуточных и сопутствующих продуктов, формирование показателей качества).

Связь между структурой вещества и его воздействием на организм. Общие закономерности влияния важнейших функциональных групп и структурных фрагментов на биологическую активность. Зависимость фармакологического действия лекарственных веществ от их физических и химических свойств. Прогнозирование биологической активности.

Концепция биофармации. Понятие о терапевтической неэквивалентности лекарственных средств; способы ее преодоления. Факторы, влияющие на фармакологическую эффективность лекарственных средств.

#### 1.3. Основные этапы и методы оценки качества лекарственных средств

Общая характеристика современных физических и химических методов разделения и очистки лекарственных веществ. Методы установления элементного состава, молекулярной массы и химической структуры.

Общая характеристика основных этапов исследования качества синтетических лекарственных веществ: отделение и очистка веществ от промежуточных продуктов синтеза и побочных веществ; установление физических свойств; определение состава и структуры веществ с помощью химических и физико-химических методов исследования.

Общая характеристика особенностей фармацевтического анализа: химическая природа исследуемого вещества; сложность состава объектов исследования; диапазон концентраций; целесообразность использования соответствующих физико-химических и химических методов анализа.

Формы контроля качества лекарственных средств при проведении фармацевтического анализа: фармакопейный анализ; постадийный контроль качества в процессе производства лекарственных средств; анализ лекарственных форм; экспресс-анализ лекарственных средств; биофармацевтический анализ.

Основные критерии фармакопейного анализа. Отличие фармакопейных требований от норм и методов анализа для химической и другой продукции, выпускаемой по Государственным стандартам и техническим условиям. Унификация и стандартизация однотипных испытаний в группах лекарственных веществ (общие положения, общие и частные статьи фармакопеи, их взаимосвязь). Идентификация неорганических и органических лекарственных веществ (индивидуальных и входящих в сложные лекарственные формы). Общие принципы и методы определения подлинности лекарственных веществ.

Общие фармакопейные положения для определения посторонних веществ (примесей) в лекарственных средствах. Влияние примесей на качественный и количественный состав лекарственного средства и возможность изменения его фармакологической активности (специфические и общие примеси). Основной критерий доброкачественности лекарственного вещества. Факторы, которые учитываются при разработке фармакопейных стандартов доброкачественности лекарственного вещества. Общие требования к испытаниям на доброкачественность. Унификация испытаний. Способы установления доброкачественности лекарственных веществ. Общие и частные методы обнаружения примесей. Фармакопейные испытания на наиболее часто встречающиеся примеси (хлориды, сульфаты и т.п.). Испытание на мышьяк.

Унификация методов количественного анализа лекарственных средств, ее значение; общие статьи Государственной фармакопеи. Обоснование выбора метода, позволяющего провести оценку содержания лекарственного вещества по функциональным группам, характеризующим его свойства; учет полифункционального характера лекарственных веществ при выборе метода количественного определения.

Классификация лекарственных форм и особенности их фармацевтического анализа; общие принципы оценки качества лекарственных форм.

Общая характеристика экспресс-анализа лекарственных средств.

Общая характеристика физических и физико-химических методов качественного и количественного анализа лекарственных средств. Особенности использования биологических методов анализа лекарственных средств.

Значение фармацевтического анализа для создания и использования лекарственных и диагностических средств.

#### **1.4. Стабильность и сроки годности лекарственных средств**

Критерии стабильности лекарственных средств. Физико-химические и химические процессы, происходящие при хранении лекарственных средств. Влияние условий получения, хранения, транспортировки на стабильность лекарственных средств. Нормативные документы, определяющие условия хранения различных групп лекарственных веществ в зависимости от их свойств и природы воздействующих факторов.

Сроки годности (хранения) лекарственных средств. Нормативные документы, регламентирующие сроки годности лекарственных средств. Порядок установления сроков годности лекарственных средств, их научное обоснование. Возможность прогнозирования сроков годности на основании метода «ускоренного старения».

Пути повышения стабильности лекарственных средств.

#### **1.5. Основные положения и документы, регламентирующие фармацевтическую продукцию.**

Стандартизация лекарственных средств и лекарственных форм; нормативная документация (НД): Государственная фармакопея, общие фармакопейные статьи (ОФС), фармакопейные статьи (ФС), технические условия (ТУ). Законодательный характер фармакопейных статей. Общая характеристика НД (требования, нормы и методы контроля). Международные и региональные сборники унифицированных требований и методов испытания лекарственных средств, их функции и влияние на развитие фармацевтической химии и стандартизации лекарственных средств. Международная фармакопея Всемирной Организации Здравоохранения, Европейская фармакопея, другие региональные и национальные фармакопеи.

#### **Обеспечение качества лекарственных средств**

Современная международная концепция обеспечения качества лекарственных средств. Обеспечение качества лекарственных средств в соответствии с требованиями международных стандартов. Правила надлежащей лабораторной практики (GoodLaboratoryPractice – GLP). Правила надлежащей клинической практики (GoodClinicalPractice – GCP). Правила надлежащей производственной практики (GoodManufacturingPractice – GMP). Правила надлежащей дистрибьюторской практики (GoodDistributionPractice – GDP). Правила надлежащей аптечной практики (GoodPharmacyPractice – GPP).

Государственная система создания и контроля качества лекарственных соединений в РФ. Система мероприятий по обеспечению качества лекарственных средств на стадиях их разработки, изготовления, распределения, транспортирования, хранения и потребления.

#### **1.6. Основные физико-химические аспекты препаративной фармацевтической химии**

Основные правила безопасности при получении и хранении лекарственных средств.

Растворитель как средство управления физико-химическими процессами в растворе. Факторы, которые необходимо учитывать при подборе растворителей для синтеза лекарственных веществ с заданными свойствами (структурой, дисперсностью, однородностью, морфологией и др.) или для изготовления лекарственных форм. Вторичные процессы при растворении веществ (комплексобразование, гидролиз, сольватация, коллоидообразование, окислительно-восстановительные процессы), ограничивающие их термодинамическую устойчивость в растворе; учет этих процессов при синтезе лекарственных веществ и получении лекарственных форм. Классификации растворителей. Донорные и акцепторные числа растворителей. Принципы получения смешанных растворителей с заданными физико-химическими характеристиками. Возможности применения неводных растворителей для стабилизации лекарственных средств, а также для получения дюранных (продолжительных) препаратов.

Современные представления о закономерностях образования твердой фазы в растворе (общая характеристика). Особенности гомогенного и гетерогенного зародышеобразования и роста частиц твердой фазы. Принципы подбора условий осаждения для получения твердой фазы с определенной дисперсностью, структурой, морфологией. Условия формирования поли- и монодисперсных осадков. Вторичные процессы, приводящие к укрупнению частиц твердой фазы (агрегация, флокуляция, оствальдовское созревание и др.). Особенности порошков как твердой лекарственной формы; основные принципы их получения, регламентируемые Государственной фармакопеей.

Особенности образования и превращения метастабильных фаз, структурных модификаций лекарственных веществ. Общая характеристика энантиотропных и моноотропных превращений полиморфных модификаций. Особые условия получения физически устойчивых метастабильных модификаций лекарственных веществ (роль ПАВ, лигандов и др.). Учет полиморфных свойств лекарственных веществ при их получении и хранении. Химические методы получения полиморфных модификаций лекарственных веществ. Псевдополиморфизм. Фармацевтическое значение полиморфизма.

Физико-химические принципы применения сочетаний компонентов в лекарственных средствах. Последствия нерациональных и несовместимых сочетаний компонентов ЛС.

Физическая (физико-химическая) и химическая несовместимость компонентов в лекарственных средствах. Основные принципы преодоления физико-химической и химической несовместимости компонентов в лекарственных средствах.

## **Раздел 2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА**

### **2.1. Лекарственные средства – производные *p*-элементов VIIA–IIIA групп**

Лекарственные средства – производные элементов VIIA группы периодической системы для коррекции ионного равновесия. Лекарственные средства – производные фтора, хлора, брома, йода.

Лекарственные средства – производные элементов VIA группы периодической системы: вода, кислород, перекись водорода и ее соединения; сера и ее соединения; соединения селена.

Лекарственные средства – производные элементов VA группы периодической системы: лекарственные средства – доноры NO; соединения мышьяка, сурьмы и висмута.

Лекарственные средства – производные элементов IVA группы периодической системы: активированный уголь, соединения кремния.

Лекарственные средства – производные элементов IIIA группы периодической системы: соединения бора, соединения алюминия.

### **2.2. Лекарственные и диагностические средства – производные *s*-элементов IIА и IA групп**

Лекарственные средства – производные элементов IIА группы периодической системы: соединения кальция, соединения магния. Рентгеноконтрастные препараты бария.

Лекарственные средства – производные элементов IA группы периодической системы: соединения натрия, соединения калия, соединения лития.

### **2.3. Лекарственные и диагностические средства – производные *d*- и *f*-элементов VIIIВ–IVВ групп**

Лекарственные средства – производные элементов VIIIВ группы периодической системы: соединения железа; соединения платины.

Лекарственные средства – производные элементов VIIIВ группы периодической системы: соединения марганца. Радиофармацевтические препараты.

Лекарственные средства – производные элементов VB группы периодической системы: соединения ванадия.

Магниторезонансные контрастные средства – производные элементов IIIВ группы периодической системы: соединения лантана и гадолиния.

Лекарственные средства – производные элементов IIВ группы периодической системы: соединения цинка; соединения ртути.

Лекарственные средства – производные элементов IVВ группы периодической системы: соединения меди; соединения серебра; соединения золота.

### **2.4. Неорганические вспомогательные вещества в лекарственных средствах**

Основные типы взаимодействия в системе “лекарственное вещество–вспомогательное вещество”. Неорганические вещества, используемые в качестве вспомогательных компонентов в лекарственных средствах. Неорганические полимеры в фармации (аэросил, бентониты).

## **Раздел 3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА**

### **3.1. Алифатические соединения (алканы).**

Галогенпроизводные алканов. Спирты. Альдегиды и их производные. Карбоновые кислоты и их соли.

Простые эфиры и сложные эфиры. Производные бис-(β-хлорэтил)-амина. Аминокислоты алифатического ряда. Производные дитиокарбаминовой кислоты. Углеводы. Производные полиоксикарбоновых и полиаминокарбоновых кислот. Производные ненасыщенных полиокси-γ-лактонов и полиаминополикарбоновых кислот.

### **3.2. Ароматические соединения (арены). Фенолы и их производные. Ароматические кислоты и их соли.**

**Аминокислоты ароматического ряда и их производные. Алкалоиды, производные фенилалкиламинов.**

**Антибиотики, производные нитрофенилалкиламинов. Комбинированные сульфаниламидные препараты.**

Фенолы и их производные. Природные витамины группы К и их синтетические аналоги.

Полиоксиполикарбонильные производные ароматического ряда - антибиотики тетрациклинового ряда и их полусинтетические аналоги. Производные фенолокислот. Производные пара- и мета-аминофенола.) Производные фенилуксусной и фенилпропионовой кислот. Производные бутирофенона.

Производные диметилфенилацетамида. Производные амида пара-аминобензойной кислоты. Производные пара-аминосалициловой кислоты. Производные парааминобензойной кислоты. Арилалкиламины,

гидроксифенилалкиламины и их производные.

Алкалоиды, производные фенилалкиламинов. Катехоламины и их синтетические аналоги. Производные оксифенилалкилатических аминокислот.

Антибиотики, производные нитрофенилалкиламинов. Производные гидроксипропаноламинов. Аминодибромфенилалкиламины. Иодированные производные арилалифатических и ароматических аминокислот и их синтетические аналоги. Амидированные производные бензолсульфокислот. Хлорпроизводные амидабензолсульфокислоты. Комбинированные сульфаниламидные препараты. Производные алкилуреидов сульфокислот (сульфонилмочевины).

**3.3. Алициклические соединения. Терпены. Стероидные гормоны и их полусинтетические аналоги. Синтетические анаболические средства. Гликозиды.**

Моноциклические терпены. Бициклические терпены. Статины. Производные циклогексана. Циклогексенилизопреноидные витамины (ретинолы, кальциферолы).

Стероидные гормоны и их полусинтетические аналоги. Кортикостероиды и их полусинтетические аналоги. Гестагенные гормоны и их полусинтетические аналоги. Андрогенные гормоны и их синтетические аналоги. Синтетические анаболические средства. Синтетические цетоксипроизводные андростана. Эстрогенные гормоны и их полусинтетические аналоги. Синтетические аналоги эстрогенов нестероидной структуры. Синтетические антиэстрогенные средства.

Гликозиды. Сердечные гликозиды. Антибиотики-гликозиды и аминогликозиды. Антибиотики-макролиды и азалиды.

**3.4. Гетероциклические соединения. Антибиотики, производные пирролидина. Гистамин и противогистаминные лекарственные вещества.**

Производные фурана и бензофурана. Производные 1,2- и 1,4-бензопирана. Производные 4-оксикумарина. Производные индана. Производные бензо-γ-пирона. Токоферолы.

Флавоноиды. Производные тиофена. Производные пирролидина. Производные 2-пирролидона и пролина.

Антибиотики, производные пирролидина. Производные пирролизидина. Производные индола и индоллилалкиламинов. Производные карбазола. Производные эрголина. Производные пиразола. Производные имидазола имидазолина и триазола. Производные имидазолидина (гидантоина). Производные бензимидазола.

Гистамин и противогистаминные лекарственные вещества. Производные этилендиамина и диметиламиноэтанола. Производные пиперазина и пиперидинилиденциклогептана. Производные пиридина. Производные никотиновой, изоникотиновой кислот и тиамида изоникотиновой кислоты. Производные 2,6-диалкилпиридина. Оксиметилпиридиновые витамины и их производные. Производные 1,4-дигидропиридина. Производные тропана и эггоина, хинолина.

**3.5. Производные тропана и эггоина, хинолина. Алкалоиды, производные морфинана и их полусинтетические аналоги. Производные урацила. Витамины пиримидинотиазолового ряда и их производные. Соли тиамин.**

Алкалоиды, производные морфинана и их полусинтетические аналоги. Производные апорфина. Синтетические производные пиперидина и циклогексана. Производные пиримидина. Производные барбитуровой кислоты. Производные гексагидропиримидиндиона. Производные урацила. Производные хиназолина. Производные бензотиазина, бензотиадиазина и амидахлорбензолсульфоновой кислоты.

Витамины пиримидинотиазолового ряда и их производные. Соли тиамин. Фосфорные эфиры тиамин и его производных. Производные пурина. Производные гуанина. Производные 6,9-замещенных пурина и пиразолопиримидина. Производные птерина. Производные изоаллоксазина.

**3.6. Производные гуанина. Производные фенотиазина. Пенициллины и цефалоспорины**

Производные фенотиазина. Конденсированные производные азепина и диазепина. Пенициллины и цефалоспорины. Ингибиторы бета-лактамаз. Конденсированные производные коррина и нуклеотида бензимидазола (кобаламины).

**7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:	+	+	+
1	влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармакологических факторов,	+	+	+
2	физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств	+	+	+
3	классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ	+	+	+
4	основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения	+	+	+

5	общие методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах	+	+	+
	Уметь:	+	+	+
1	определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов	+	+	+
2	выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, проводить фармакопейный анализ лекарственных средств	+	+	+
	Владеть:	+	+	+
1	основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа	+	+	+
2	основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений - (навыками взвешивания (на аптечных и аналитических весах); растворения навески в различных растворителях; доведения бюкса и высушиваемой навески лекарственного вещества до постоянной массы; подготовки пробы для определения температуры плавления; подготовки капилляра и заполнения его анализируемым веществом; измерения температуры плавления; высушивания пикнометра с помощью спирто-эфирной смеси; заполнения пикнометра водой или анализируемым образцом; определения плотности с помощью ареометра; определения прозрачности и степени мутности, окраски жидкости; приготовления эталонных растворов согласно требований ГФ XI; определения кислотности или щелочности по методике ФС; измерения значений рН на потенциометре; сжигания анализируемого образца в тигле; обработки зольного остатка; приготовления титрованных растворов, растворов индикаторов	+	+	+
3	приемами титрования и фиксирования точки эквивалентности; проводить контрольное титрование и учитывать его данные в расчетах; выполнять титрование и рассчитывать содержание определяемого вещества методами: алкалометрии, ацидиметрии, броматометрии, иодхлорометрии, цериметрии, нитритометрии, комплексонометрии, перманганатометрии, аргентометрии	+	+	+
4	методами определения оптической плотности с помощью фотоэлектроколориметра, определения показателя преломления с помощью рефрактометра, хроматографирования и- оценки его результатов и проводить расчеты по содержанию лекарственного вещества ;	+	+	+
5	методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС	+	+	+
6	пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД)	+	+	+
7	методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
1	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.1. Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	+	+	+
		УК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным	+	+	+



		проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий			
		<b>УК 1.3.</b> Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация ценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	+	+	+
1	<b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	+	+	+
		<b>ПК-1.2.</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию	+	+	+
		<b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	+	+	+
		<b>ПК-1.4.</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	+	+	+
		<b>ПК-1.5.</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	+	+	+
2	<b>ПК-2</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<b>ПК-2.1.</b> Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	+	+	+
		<b>ПК-2.2.</b> Знает методы анализа научно-технической информации	+	+	+
		<b>ПК-2.3.</b> Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР .	+	+	+
		<b>ПК-2.4.</b> Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	+	+	+
3	<b>ПК-3</b> Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и	<b>ПК-3.1.</b> Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+

	объектов производственной среды	<b>ПК-3.2.</b> Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+
		<b>ПК-3.3.</b> Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве	+	+	+
		<b>ПК-3.4.</b> Знает способы учета отобранных образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+
4	<b>ПК-4</b> Способен проводить испытания образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	<b>ПК-4.1.</b> Умеет производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами	+	+	+
		<b>ПК-4.2.</b> Владеет методами математической статистики, применяемыми при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	+	+	+
		<b>ПК-4.3.</b> Знает Фармакопейные методы анализа, используемые для испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
-------	----------------------	---------------------------	------

1	Раздел 1	Основные физические и физико-химические методы исследования лекарственных средств. (определение температуры плавления, температурных пределов перегонки, рефрактометрия, фотоколориметрия, хроматография, потенциометрия, спектрофотометрия)	2
2	Раздел 1	Основные методы установления подлинности лекарственных средств (характеристика внешнего вида, растворимость, температура плавления, установление температурных пределов перегонки, значение pH, максимум поглощения в УФ или видимой области спектра, химические реакции на катионы и анионы.	4
3	Раздел 1	Определение чистоты лекарственных средств. Прозрачность, цветность, кислотность, щелочность, pH, определение примесей ионов.	2
4	Раздел 2	Описание, определение подлинности и чистоты, количественное определение лекарственных средств неорганических соединений элементов I –XII А групп периодической системы Д.И.Менделеева	3
5	Раздел 1	Описание, определение подлинности и чистоты, количественное определение лекарственных средств неорганических соединений элементов I –XII А групп периодической системы Д.И.Менделеева	3
6	Раздел 1	Схема анализа неизвестного лекарственного вещества неорганической природы.	2
6 семестр			
7	Раздел 3	Организация контроля качества лекарственных средств. Обязательные общегосударственные стандарты, нормирующие качество лекарственных средств.	2
8	Раздел 3	Физические и физико-химические методы исследования лекарственных средств. Иодометрия. Аргентометрия. Применение данных методов для идентификации лекарственных веществ, средств.	2
9	Раздел 3	Физические и физико-химические методы исследования лекарственных средств. Спектрофотометрия в инфракрасной области спектра. Применение ИК-спектроскопии для идентификации лекарственных средств.	2
10	Раздел 3	Физические и физико-химические методы исследования лекарственных средств. Фотоэлектроколориметрия. Измерение оптической плотности раствора. Фотоколориметры. Достоинства и недостатки метода. Приготовление раствора РСО. Построение калибровочного графика.	2
11	Раздел 3	Оформление аналитического паспорта. Оформление аналитического паспорта: а) таблетки; б) инъекционные растворы. Паспорт формата лекарственного средства ПКД 1,3,4соответствующего формату, рекомендованному Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ).	2
12	Раздел 3	Физические и физико-химические методы исследования лекарственных средств. Хроматографические методы исследования веществ. Хроматография в тонком слое. Высокоэффективная жидкостная хроматография.	2
13	Раздел 3	Вспомогательные вещества, применяемые для проверки лекарственных средств на подлинность. Индикаторы,	2

		применяемые а анализе фармацевтических препаратов.	
14	Раздел 3	Титриметрические методы анализа. Титриметрические методы анализа. Приготовление реактивов, индикаторов, лекарственных форм для последующего контроля.	2

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Фармацевтическая химия*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
5 семестр			
1	Раздел 1	Введение в лабораторный практикум. Правила техники безопасности. Техника взвешивания. Мерная посуда. Рефрактометрия. Определения показателя преломления растворов	4
2	Раздел 2	Фармакопейный анализ лекарственных веществ р-элементов VIIA группы..	4
3	Раздел 2	Фармакопейный анализ лекарственных веществ р-элементов VIA группы..	4
4	Раздел 2	Фармакопейный анализ лекарственных веществ р-элементов VA группы..	4
5	Раздел 2	Фармакопейный анализ лекарственных веществ р-элементов IVA группы..	4
6	Раздел 2	Фармакопейный анализ лекарственных веществ р-элементов IIIA группы..	4
7	Раздел 2	Фармакопейный анализ лекарственных веществ р-элементов I-IIA групп..	4
8	Раздел 2	Фармакопейный анализ лекарственных веществ р-элементов I-PIB групп..	4
9	Раздел 2	Фармакопейный анализ лекарственных веществ р-элементов VIIIВ группы.	4
6 семестр			
10	Раздел 3	Качественные реакции определения функциональных групп.	4
11	Раздел 3	Определение лекарственных препаратов карбоновых кислот и их солей.	4
12	Раздел 3	Производные нитрофурана. Производные бензопирана	2
13	Раздел 3	Производные индола. Производные пиразола.	2
14	Раздел 3	Производные имидазола и бензимидазола. Производные никотиновой кислоты.	4
15	Раздел 3	Производные хинолина. Производные бензилизохинолина.	2
16	Раздел 3	Производные пиримидина. Производные пурина.	2
17	Раздел 3	Витамины гетероциклического ряда. Производные птеридина.	4
18	Раздел 3	$\beta$ -лактамыды. Аминогликозиды.	2

19	Раздел 3	Алифатические соединения неизвестного лекарственного вещества.	4
20	Раздел 3	Гетероциклические соединения неизвестного лекарственного вещества.	6

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче *экзамена* (5-6 семестр) и лабораторного практикума (5-6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные

технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных фармацевтических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 12 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты



всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде

случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 12 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных

средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Фармацевтическая химия. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2015. – с. 470.	ЭБС «Лань»..* Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/70696#book_name">https://e.lanbook.com/book/70696#book_name</a>	Да
Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии: практикум. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). 2016. – с. 355.	ЭБС «Лань»..* Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90245#book_name">https://e.lanbook.com/book/90245#book_name</a>	Да
Беликов В.Г.. Фармацевтическая химия: учебн. пособие.: в 2ч.- М.: МЕДпресс-информ, 2009.- 616с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
---------------------	---------------	----------------

Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии / ред. А. П. Арзамасцев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 380 с.-.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Щеголев, А.Е. Органическая химия. Для фармацевтических и химико-биологических специальностей вузов [Электронный ресурс] / А.Е. Щеголев, И.П. Яковлев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 544 с.	ЭБС «Лань».* Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94752">https://e.lanbook.com/book/94752</a> дата обращения 31.08.22	Да
Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. СПб. Изд-во «Лань». 2014. - 752с	ЭБС «Лань».* Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/50684">https://e.lanbook.com/book/50684</a> дата обращения 31.08.22	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 21.06.2022).
- 8.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Фармацевтическая химия*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 150 (корпус 4)	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Число посадочных мест 120	приспособлено
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 269 (корпус 4)	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150. Число посадочных мест 32	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Комплект учебной мебели, меловая доска. Число посадочных мест 15	приспособлено

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> <b>Общая фармацевтическая химия</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармакологических факторов;</li> <li>- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;</li> <li>классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;</li> <li>- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;</li> <li>- общие методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;</li> <li>- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, проводить фармакопейный анализ лекарственных средств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа</li> <li>- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений - (навыками взвешивания (на аптечных и аналитических весах); растворения навески в различных растворителях; доведения бюкса и высушиваемой навески лекарственного вещества до постоянной массы; подготовки пробы для определения температуры плавления; подготовки капилляра и заполнения его анализируемым веществом; измерения температуры плавления; высушивания пикнометра с помощью спирто-эфирной смеси; заполнения пикнометра водой или</li> </ul>	<p>Оценка за контрольную работу (семестр 5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 5)</p>

	<p>анализируемым образцом; определения плотности с помощью ареометра; определения прозрачности и степени мутности, окраски жидкости; приготовления эталонных растворов согласно требований ГФ XI; определения кислотности или щелочности по методике ФС; измерения значений рН на потенциометре; сжигания анализируемого образца в тигле; обработки зольного остатка; приготовления титрованных растворов, растворов индикаторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами титрования и фиксирования точки эквивалентности; проводить контрольное титрование и учитывать его данные в расчетах; выполнять титрование и рассчитывать содержание определяемого вещества методами: алкалиметрии, ацидиметрии, броматометрии, иодиметрии, иодхлорометрии, цериметрии, нитритометрии, комплексонометрии, перманганатометрии, аргентометрии;</li> <li>- методами определения оптической плотности с помощью фотоэлектроколориметра, определения показателя преломления с помощью рефрактометра, хроматографирования и- оценки его результатов и проводить расчеты по содержанию лекарственного вещества ;</li> <li>- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС</li> <li>- пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;</li> <li>- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.</li> </ul>	Оценка за <i>экзамен</i> (семестр 5)
<p><b>Раздел 2.</b> <b>Специальная фармацевтическая химия.</b> <b>Неорганические лекарственные средства</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармакологических факторов;</li> <li>- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;</li> <li>классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;</li> <li>- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;</li> <li>- общие методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p>	Оценка за контрольную работу (семестр 5)



- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;  
- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, проводить фармакопейный анализ лекарственных средств

Оценка за лабораторный практикум (семестр 5)

*Владеет:*

- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа;  
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений - (навыками взвешивания (на аптечных и аналитических весах); растворения навески в различных растворителях; доведения бюкса и высушиваемой навески лекарственного вещества до постоянной массы; подготовки пробы для определения температуры плавления; подготовки капилляра и заполнения его анализируемым веществом; измерения температуры плавления; высушивания пикнометра с помощью спирто-эфирной смеси; заполнения пикнометра водой или анализируемым образцом; определения плотности с помощью ареометра; определения прозрачности и степени мутности, окраски жидкости; приготовления эталонных растворов согласно требований ГФ XI; определения кислотности или щелочности по методике ФС; измерения значений рН на потенциометре; сжигания анализируемого образца в тигле; обработки зольного остатка; приготовления титрованных растворов, растворов индикаторов;  
- приемами титрования и фиксирования точки эквивалентности; проводить контрольное титрование и учитывать его данные в расчетах; выполнять титрование и рассчитывать содержание определяемого вещества методами: алкалометрии, ацидиметрии, броматометрии, иодиметрии, иодхлорометрии, цериметрии, нитритометрии, комплексонометрии, перманганатометрии, аргентометрии;  
- методами определения оптической плотности с помощью фотоэлектроколориметра, определения показателя преломления с помощью рефрактометра, хроматографирования и- оценки его результатов и проводить расчеты по содержанию лекарственного вещества ;  
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать

Оценка за *экзамен* (семестр 5)

	<p>заключение о соответствии их требованиям ФС</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;</li> <li>- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> <b>Специальная фармацевтическая химия.</b> <b>Органические лекарственные средства</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармакологических факторов;</li> <li>- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;</li> <li>классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;</li> <li>- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;</li> <li>- общие методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;</li> <li>- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, проводить фармакопейный анализ лекарственных средств</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа</li> <li>- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений - (навыками взвешивания (на аптечных и аналитических весах); растворения навески в различных растворителях; доведения бюкса и высушиваемой навески лекарственного вещества до постоянной массы; подготовки пробы для определения температуры плавления; подготовки капилляра и заполнения его анализируемым веществом; измерения температуры плавления; высушивания пикнометра с помощью спирто-эфирной смеси; заполнения пикнометра водой или анализируемым образцом; определения плотности с помощью ареометра; определения прозрачности и степени мутности, окраски жидкости; приготовления эталонных растворов согласно требований ГФ XI; определения</li> </ul>	<p>Оценка за контрольный коллоквиум (семестр 6)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 6)</p> <p>Оценка за экзамен (семестр 6)</p>

кислотности или щелочности по методике ФС;  
измерения значений рН на потенциометре;  
сжигания анализируемого образца в тигле;  
обработки зольного остатка; приготовления  
титрованных растворов, растворов индикаторов;  
- приемами титрования и фиксирования точки  
эквивалентности; проводить контрольное  
титрование и учитывать его данные в расчетах;  
выполнять титрование и рассчитывать  
содержание определяемого вещества методами:  
алкалиметрии, ацидиметрии, броматометрии,  
иодиметрии, иодхлорометрии, цериметрии,  
нитритометрии, комплексонометрии,  
перманганатометрии, аргентометрии;  
- методами определения оптической плотности с  
помощью фотоэлектроколориметра,  
определения показателя преломления с  
помощью рефрактометра, хроматографирования  
и- оценки его результатов и проводить расчеты  
по содержанию лекарственного вещества ;  
- методами расчета содержания лекарственного  
вещества в таблетках, растворах для инъекций и  
других лекарственных формах, а также делать  
заключение о соответствии их требованиям ФС  
- пользоваться нормативной документацией  
(Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;  
- методиками определения специфических  
примесей с помощью химических методов, ТСХ  
и фотоколориметрии.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### Б1.В.04 Фармацевтическая химия

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **10 / 360**. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.04 Фармацевтическая химия** реализуется в рамках вариативной (Б1.В.04) части ОПОП. Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): История химии, Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Основы информационных технологий, Ознакомительная практика, Научно-исследовательская работа и является основой для последующих дисциплин: Дополнительные главы неорганической химии, Химическая технология, Фармакология, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Технология лекарственных форм, Технологическая практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области фармацевтической химии, способах получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания лекарственных веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами, современных методах фармацевтического анализа, определение связи химической структуры и фармакологического действия лекарственных препаратов, умений и навыков работы лекарственными веществами.

Задачи преподавания дисциплины:

освоение студентами:

- основного содержания, объектов и области исследования фармацевтической химии, номенклатуры и классификации лекарственных средств;
- основных этапов развития фармацевтической химии и предпосылок создания новых лекарственных веществ;
- источников и методов получения лекарственных веществ;
- государственных законов и положений, регламентирующих качество лекарственных средств;
- обеспечения качества лекарственных средств;
- современных методов фармацевтического анализа;
- общих принципов оценки качества лекарственных форм;
- стабильности и сроков годности лекарственных средств;
- анализа лекарственных веществ в биологических жидкостях;
- общей характеристика природных соединений, используемых в качестве лекарственных веществ;
- способов получения, идентификации, определения чистоты и количественного содержания лекарственных веществ в соответствии с их физико-химическими свойствами;
- определение связи химической структуры и фармакологического действия лекарственных препаратов;
- анализа готовых и экстенпоральных лекарственных форм.

### 4. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. ОБЩАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

##### 1.1. Введение.

Предмет, задачи, методы и значение фармацевтической химии; ее связь с другими науками. Номенклатура; методологические основы и принципы классификации (химической и фармакологической) лекарственных

средств. Терминология. Международные непатентованные наименования (МНН) лекарственных веществ. Основные источники информации о лекарственных средствах.

Краткая история развития и проблемы современной фармацевтической химии. Современные медико-биологические требования к лекарственным веществам (эффективность и безопасность) и задачи фармацевтической химии по разработке методов исследования, стандартизации, оценки качества и создания новых лекарственных средств.

### **1.2. Основные направления и перспективы создания лекарственных средств.**

Основные этапы эмпирического и направленного поиска, синтеза и испытаний лекарственных средств. Основные области химического направленного синтеза: синтез эндогенных биорегуляторов и метаболитов; синтез в рядах известных лекарственных средств; синтез полиморфных модификаций лекарственных и вспомогательных веществ; стереоселективный синтез наиболее активных изомеров лекарственных веществ; компьютерный дизайн лекарственных веществ и др. Общая характеристика основных направлений биологического синтеза лекарственных веществ.

Источники получения лекарственных веществ; пути и методы их синтеза. Взаимосвязь источников и методов получения с проблемами исследования лекарственных веществ (содержание исходных, промежуточных и сопутствующих продуктов, формирование показателей качества).

Связь между структурой вещества и его воздействием на организм. Общие закономерности влияния важнейших функциональных групп и структурных фрагментов на биологическую активность. Зависимость фармакологического действия лекарственных веществ от их физических и химических свойств. Прогнозирование биологической активности.

Концепция биофармации. Понятие о терапевтической неэквивалентности лекарственных средств; способы ее преодоления. Факторы, влияющие на фармакологическую эффективность лекарственных средств.

### **1.3. Основные этапы и методы оценки качества лекарственных средств.**

Общая характеристика современных физических и химических методов разделения и очистки лекарственных веществ. Методы установления элементного состава, молекулярной массы и химической структуры.

Общая характеристика основных этапов исследования качества синтетических лекарственных веществ: отделение и очистка веществ от промежуточных продуктов синтеза и побочных веществ; установление физических свойств; определение состава и структуры веществ с помощью химических и физико-химических методов исследования.

Общая характеристика особенностей фармацевтического анализа: химическая природа исследуемого вещества; сложность состава объектов исследования; диапазон концентраций; целесообразность использования соответствующих физико-химических и химических методов анализа.

Формы контроля качества лекарственных средств при проведении фармацевтического анализа: фармакопейный анализ; постадийный контроль качества в процессе производства лекарственных средств; анализ лекарственных форм; экспресс-анализ лекарственных средств; биофармацевтический анализ.

Основные критерии фармакопейного анализа. Отличие фармакопейных требований от норм и методов анализа для химической и другой продукции, выпускаемой по Государственным стандартам и техническим условиям. Унификация и стандартизация однотипных испытаний в группах лекарственных веществ (общие положения, общие и частные статьи фармакопеи, их взаимосвязь). Идентификация неорганических и органических лекарственных веществ (индивидуальных и входящих в сложные лекарственные формы). Общие принципы и методы определения подлинности лекарственных веществ.

Общие фармакопейные положения для определения посторонних веществ (примесей) в лекарственных средствах. Влияние примесей на качественный и количественный состав лекарственного средства и возможность изменения его фармакологической активности (специфические и общие примеси). Основной критерий доброкачественности лекарственного вещества. Факторы, которые учитываются при разработке фармакопейных стандартов доброкачественности лекарственного вещества. Общие требования к испытаниям на доброкачественность. Унификация испытаний. Способы установления доброкачественности лекарственных веществ. Общие и частные методы обнаружения примесей. Фармакопейные испытания на наиболее часто встречающиеся примеси (хлориды, сульфаты и т.п.). Испытание на мышьяк.

Унификация методов количественного анализа лекарственных средств, ее значение; общие статьи Государственной фармакопеи. Обоснование выбора метода, позволяющего провести оценку содержания лекарственного вещества по функциональным группам, характеризующим его свойства; учет полифункционального характера лекарственных веществ при выборе метода количественного определения.

Классификация лекарственных форм и особенности их фармацевтического анализа; общие принципы оценки качества лекарственных форм.

Общая характеристика экспресс-анализа лекарственных средств.

Общая характеристика физических и физико-химических методов качественного и количественного анализа лекарственных средств. Особенности использования биологических методов анализа лекарственных средств.

Значение фармацевтического анализа для создания и использования лекарственных и диагностических средств.

### **1.4. Стабильность и сроки годности лекарственных средств.**

Критерии стабильности лекарственных средств. Физико-химические и химические процессы, происходящие при хранении лекарственных средств. Влияние условий получения, хранения, транспортировки на стабильность лекарственных средств. Нормативные документы, определяющие условия хранения различных групп лекарственных веществ в зависимости от их свойств и природы воздействующих факторов.

Сроки годности (хранения) лекарственных средств. Нормативные документы, регламентирующие сроки годности лекарственных средств. Порядок установления сроков годности лекарственных средств, их научное обоснование. Возможность прогнозирования сроков годности на основании метода «ускоренного старения». Пути повышения стабильности лекарственных средств.

#### **1.5. Основные положения и документы, регламентирующие фармацевтическую продукцию.**

Стандартизация лекарственных средств и лекарственных форм; нормативная документация (НД): Государственная фармакопея, общие фармакопейные статьи (ОФС), фармакопейные статьи (ФС), технические условия (ТУ). Законодательный характер фармакопейных статей. Общая характеристика НД (требования, нормы и методы контроля). Международные и региональные сборники унифицированных требований и методов испытания лекарственных средств, их функции и влияние на развитие фармацевтической химии и стандартизации лекарственных средств. Международная фармакопея Всемирной Организации Здравоохранения, Европейская фармакопея, другие региональные и национальные фармакопеи.

#### **Обеспечение качества лекарственных средств.**

Современная международная концепция обеспечения качества лекарственных средств. Обеспечение качества лекарственных средств в соответствии с требованиями международных стандартов. Правила надлежащей лабораторной практики (Good Laboratory Practice – GLP). Правила надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice – GCP). Правила надлежащей производственной практики (Good Manufacturing Practice – GMP). Правила надлежащей дистрибьюторской практики (Good Distribution Practice – GDP). Правила надлежащей аптечной практики (Good Pharmacy Practice – GPP).

Государственная система создания и контроля качества лекарственных соединений в РФ. Система мероприятий по обеспечению качества лекарственных средств на стадиях их разработки, изготовления, распределения, транспортирования, хранения и потребления.

#### **1.6. Основные физико-химические аспекты препаративной фармацевтической химии.**

Основные правила безопасности при получении и хранении лекарственных средств.

Растворитель как средство управления физико-химическими процессами в растворе. Факторы, которые необходимо учитывать при подборе растворителей для синтеза лекарственных веществ с заданными свойствами (структурой, дисперсностью, однородностью, морфологией и др.) или для изготовления лекарственных форм. Вторичные процессы при растворении веществ (комплексообразование, гидролиз, сольватация, коллоидообразование, окислительно-восстановительные процессы), ограничивающие их термодинамическую устойчивость в растворе; учет этих процессов при синтезе лекарственных веществ и получении лекарственных форм. Классификации растворителей. Донорные и акцепторные числа растворителей. Принципы получения смешанных растворителей с заданными физико-химическими характеристиками. Возможности применения неводных растворителей для стабилизации лекарственных средств, а также для получения дюранных (продолжительных) препаратов.

Современные представления о закономерностях образования твердой фазы в растворе (общая характеристика). Особенности гомогенного и гетерогенного зародышеобразования и роста частиц твердой фазы. Принципы подбора условий осаждения для получения твердой фазы с определенной дисперсностью, структурой, морфологией. Условия формирования поли- и дисперсных осадков. Вторичные процессы, приводящие к укрупнению частиц твердой фазы (агрегация, флокуляция, остальдовское созревание и др.). Особенности порошков как твердой лекарственной формы; основные принципы их получения, регламентируемые Государственной фармакопеей.

Особенности образования и превращения метастабильных фаз, структурных модификаций лекарственных веществ. Общая характеристика энантиотропных и моноотропных превращений полиморфных модификаций. Особые условия получения физически устойчивых метастабильных модификаций лекарственных веществ (роль ПАВ, лигандов и др.). Учет полиморфных свойств лекарственных веществ при их получении и хранении. Химические методы получения полиморфных модификаций лекарственных веществ. Псевдополиморфизм. Фармацевтическое значение полиморфизма.

Физико-химические принципы применения сочетаний компонентов в лекарственных средствах. Последствия нерациональных и несовместимых сочетаний компонентов ЛС.

Физическая (физико-химическая) и химическая несовместимость компонентов в лекарственных средствах. Основные принципы преодоления физико-химической и химической несовместимости компонентов в лекарственных средствах.

## **Раздел 2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА**

### **2.1. Лекарственные средства – производные p-элементов VIIA–IIIA групп.**

Лекарственные средства – производные элементов VIIA группы периодической системы для коррекции ионного равновесия. Лекарственные средства – производные фтора, хлора, брома, йода.

Лекарственные средства – производные элементов VIA группы периодической системы: вода, кислород, перекись водорода и ее соединения; сера и ее соединения; соединения селена.

Лекарственные средства – производные элементов VA группы периодической системы: лекарственные средства – доноры NO; соединения мышьяка, сурьмы и висмута.

Лекарственные средства – производные элементов IVA группы периодической системы: активированный уголь, соединения кремния.

Лекарственные средства – производные элементов IIIA группы периодической системы: соединения бора, соединения алюминия.

## **2.2. Лекарственные и диагностические средства – производные s-элементов IIА и IА групп.**

Лекарственные средства – производные элементов IIА группы периодической системы: соединения кальция, соединения магния. Рентгеноконтрастные препараты бария.

Лекарственные средства – производные элементов IA группы периодической системы: соединения натрия, соединения калия, соединения лития.

## **2.3. Лекарственные и диагностические средства – производные d- и f-элементов VIIIВ–IVВ групп.**

Лекарственные средства – производные элементов VIIIВ группы периодической системы: соединения железа; соединения платины.

Лекарственные средства – производные элементов VIIВ группы периодической системы: соединения марганца. Радиофармацевтические препараты.

Лекарственные средства – производные элементов VB группы периодической системы: соединения ванадия.

Магниторезонансные контрастные средства – производные элементов IIIВ группы периодической системы: соединения лантана и гадолиния.

Лекарственные средства – производные элементов IIВ группы периодической системы: соединения цинка; соединения ртути.

Лекарственные средства – производные элементов IB группы периодической системы: соединения меди; соединения серебра; соединения золота.

## **2.4. Неорганические вспомогательные вещества в лекарственных средствах.**

Основные типы взаимодействия в системе “лекарственное вещество–вспомогательное вещество”. Неорганические вещества, используемые в качестве вспомогательных компонентов в лекарственных средствах. Неорганические полимеры в фармации (аэросил, бентониты).

## **Раздел 3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯОРГАНИЧЕСКИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА**

### **3.1. Алифатические соединения (алканы).**

Галогенпроизводные алканов. Спирты. Альдегиды и их производные. Карбоновые кислоты и их соли.

Простые эфиры и сложные эфиры. Производные бис-(β-хлорэтил)-амина. Аминокислоты алифатического ряда.

Производные дитиокарбаминовой кислоты. Углеводы. Производные полиоксикарбоновых и полиаминокарбоновых кислот. Производные ненасыщенных полиокси-γ-лактонов и полиаминополикарбоновых кислот.

### **3.2. Ароматические соединения (арены). Фенолы и их производные. Ароматические кислоты и их соли.**

**Аминокислоты ароматического ряда и их производные. Алкалоиды, производные фенилалкиламинов.**

**Антибиотики, производные нитрофенилалкиламинов. Комбинированные сульфаниламидные препараты.**

Фенолы и их производные. Природные витамины группы К и их синтетические аналоги.

Полиоксиполикарбонильные производные ароматического ряда - антибиотики тетрациклинового ряда и их полусинтетические аналоги. Производные фенолокислот. Производные пара- и мета-аминофенола.) Производные фенилуксусной и фенилпропионовой кислот. Производные бутирофенона.

Производные диметилфенилацетамида. Производные амидапара-аминобензойной кислоты. Производные пара-аминосалициловой кислоты. Производные парааминобензойной кислоты. Арилалкиламины, гидроксифенилалкиламины и их производные.

Алкалоиды, производные фенилалкиламинов. Катехоламины и их синтетические аналоги. Производные оксифенилалкилатических аминокислот.

Антибиотики, производные нитрофенилалкиламинов. Производные гидроксипропаноламинов.

Аминодибромфенилалкиламины. Иодированные производные арилалкилатических и ароматических аминокислот и их синтетические аналоги. Амидированные производные бензолсульфокислот. Хлорпроизводные амидабензолсульфокислоты. Комбинированные сульфаниламидные препараты. Производные алкилуреидов сульфокислот (сульфонилмочевины).

### **3.3. Ациклические соединения. Терпены. Стероидные гормоны и их полусинтетические аналоги.**

**Синтетические анаболические средства. Гликозиды.**

Моноциклические терпены. Бициклические терпены. Статины. Производные циклогексана. Циклогексенилопреноидные витамины (ретинолы, кальциферолы).

Стероидные гормоны и их полусинтетические аналоги. Кортикостероиды и их полусинтетические аналоги. Гестагенные гормоны и их полусинтетические аналоги. Андрогенные гормоны и их синтетические аналоги. Синтетические анаболические средства. Синтетические цетоксипроизводные андростана. Эстрогенные гормоны и их полусинтетические аналоги. Синтетические аналоги эстрогенов нестероидной структуры. Синтетические антиэстрогенные средства.

Гликозиды. Сердечные гликозиды. Антибиотики-гликозиды и аминогликозиды. Антибиотики-макролиды и азалиды.

#### **3.4. Гетероциклические соединения. Антибиотики, производные пирролидина. Гистамин и противогистаминные лекарственные вещества.**

Производные фурана и бензофурана. Производные 1,2- и 1,4-бензопирана. Производные 4-оксикумарина. Производные индана. Производные бензо-γ-пирона. Токоферолы.

Флавоноиды. Производные тиофена. Производные пирролидина. Производные 2-пирролидона и пролина.

Антибиотики, производные пирролидина. Производные пирролизидина. Производные индола и индоллилпиперазина. Производные карбазола. Производные эрголина. Производные пиразола. Производные имидазола имидазолина и триазола. Производные имидазолидина (гидантоина). Производные бензимидазола.

Гистамин и противогистаминные лекарственные вещества. Производные этилендиамина и диметиламиноэтанола. Производные пиперазина и пиперидинилиденциклопентана. Производные пиридина. Производные никотиновой, изоникотиновой кислот и тиамида изоникотиновой кислоты. Производные 2,6-диалкилпиридина. Оксиметилпиридиновые витамины и их производные. Производные 1,4-дигидропиридина. Производные тропана и эргонина, хинолина.

#### **3.5. Производные тропана и эргонина, хинолина. Алкалоиды, производные морфинана и их полусинтетические аналоги. Производные урацила. Витамины пиримидинотиазолового ряда и их производные. Соли тиаминна.**

Алкалоиды, производные морфинана и их полусинтетические аналоги. Производные апорфина. Синтетические производные пиперидина и циклогексана. Производные пиримидина. Производные барбитуровой кислоты. Производные гексагидропиримидиндиона. Производные урацила. Производные хиназолина. Производные бензотиазина, бензотиадиазина и амидахлорбензолсульфоновой кислоты.

Витамины пиримидинотиазолового ряда и их производные. Соли тиаминна. Фосфорные эфиры тиаминна и его производных. Производные пурина. Производные гуанина. Производные 6,9-замещенных пурина и пиразолопиримидина. Производные птерина. Производные изоаллоксазина.

#### **3.6. Производные гуанина. Производные фенотиазина. Пенициллины и цефалоспорины**

Производные фенотиазина. Конденсированные производные азепина и diaзепина. Пенициллины и цефалоспорины. Ингибиторы бета-лактамаз. Конденсированные производные коррина и нуклеотида бензимидазола (кобаламины).

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

### ***Знать:***

- влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармакологических факторов;
- физические, химические и фармакологические свойства основных групп лекарственных средств;
- классификацию, источники и методы синтеза лекарственных веществ;
- основные закономерности взаимосвязи химической структуры с фармакологическими свойствами, как основы целенаправленного синтеза лекарственных веществ, обоснования требований к их чистоте, условиям хранения;
- общие методы анализа лекарственных веществ в субстанциях и лекарственных формах.

### ***Уметь:***

- определять влияние на фармакологическую активность лекарственных средств фармацевтических факторов;
- выбирать оптимальные варианты синтеза выделения и очистки лекарственных средств соединений, проводить фармакопейный анализ лекарственных средств

### ***Владеть:***

- основными принципами направленного поиска и разработки лекарственных средств, а также выбора методов физико-химического анализа
- основными приемами лабораторной техники и физико-химических измерений - (навыками взвешивания (на аптечных и аналитических весах); растворения навески в различных растворителях; доведения бюкса и высушиваемой навески лекарственного вещества до постоянной массы; подготовки пробы для определения температуры плавления; подготовки капилляра и заполнения его анализируемым веществом;



- измерения температуры плавления;
- высушивания пикнометра с помощью спирто-эфирной смеси;
- заполнения пикнометра водой или анализируемым образцом;
- определения плотности с помощью ареометра;
- определения прозрачности и степени мутности, окраски жидкости;
- приготовления эталонных растворов согласно требований ГФ XI;
- определения кислотности или щелочности по методике ФС;
- измерения значений рН на потенциометре;
- сжигания анализируемого образца в тигле;
- обработки зольного остатка;
- приготовления титрованных растворов, растворов индикаторов;
- приемами титрования и фиксирования точки эквивалентности;
  - проводить контрольное титрование и учитывать его данные в расчетах;
  - выполнять титрование и рассчитывать содержание определяемого вещества методами: алкалиметрии, ацидиметрии, броматометрии, иодиметрии, иодхлорометрии, цериметрии, нитритометрии, комплексонометрии, перманганатометрии, аргентометрии;
- методами определения оптической плотности с помощью фотоэлектроколориметра, определения показателя преломления с помощью рефрактометра, хроматографирования и- оценки его результатов и проводить расчеты по содержанию лекарственного вещества ;
- методами расчета содержания лекарственного вещества в таблетках, растворах для инъекций и других лекарственных формах, а также делать заключение о соответствии их требованиям ФС;
- пользоваться нормативной документацией (Фармакопея, ФС, ФСП, НД) ;
- методиками определения специфических примесей с помощью химических методов, ТСХ и фотоколориметрии.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### Семестр 5-6

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			5		6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	10	360	5	180	5	180
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	6,1	219,4	3,05	109,7	3,05	109,7
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>						
Лекции	2,0	72	1,0	36	1,0	36
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,45	16	0,45	16
в том числе в форме практической подготовки	0,9	32	0,45	16	0,45	16
Лабораторные работы (ЛР)	2,0	72	1,0	36	1,0	36
в том числе в форме практической подготовки	2,0	72	1,0	36	1,0	36
Индивидуальная работа (ИР)	1,1	40	0,55	20	0,55	20
<b>Самостоятельная работа</b>	1,7	61	1,0	35	0,7	26
Контактная самостоятельная работа	0,056	2	0,028	1	0,028	1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		-		-		-
<b>Формы контроля:</b>						
Экзамен, зачет	2,2	80,4	1	35,7	1,2	44,7
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,0166	0,6	0,0083	0,3	0,0083	0,3
Подготовка к экзамену.		-		-		-

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФИЗИКА**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой "Естественнонаучные и математические дисциплины" НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является: изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и умения научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований;
- приобретение знаний и умений для возможности освоения новых знаний в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- приобретение знаний и умения использовать основные физические теории для решения возникающих фундаментальных и практических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;
- приобретение умения использовать знания о строении вещества, физических процессов в веществе, различных классов физических явлений для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе;
- обладать математической и естественнонаучной культурой, в том числе в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
- приобретение знаний и умения читать и анализировать учебную и научную литературу по физике.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.08 ФИЗИКА** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, и является основой для большинства последующих дисциплин.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; <b>УК-1.4.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.



Общая трудоемкость дисциплины	<b>14</b>	<b>504</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>6,66</b>	<b>239,9</b>	<b>2,37</b>	<b>85,3</b>	<b>2,37</b>	<b>85,3</b>	<b>1,93</b>	<b>69,3</b>
<b>в том числе в форме практической</b>								
Лекции	2,39	86	0,94	34	0,94	34	0,50	18
в том числе в форме практической подготовки								
Практические занятия (ПЗ)	1,39	50	0,44	16	0,44	16	0,50	18
в том числе в форме практической подготовки								
Лабораторные работы (ЛР)	1,44	52	0,50	18	0,50	18	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки								
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,35</b>	<b>156,65</b>	<b>1,63</b>	<b>58,65</b>	<b>1,64</b>	<b>59</b>	<b>1,08</b>	<b>39</b>
Контактная самостоятельная работа (зач)		48		16		16		16
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		140,65		52,65		53		23
<b>Формы контроля:</b>			Зачет					
(зач)								
<b>Экзамен</b>	<b>2,98</b>	<b>107,1</b>	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>
Контактная работа – консультация предэкзаменационная				<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
Контактная работа - промежуточная аттестация		<b>0,9</b>		<b>0,3</b>		<b>0,3</b>		<b>0,3</b>
Подготовка к экзамену.		106,2		35,4		35,4		35,4

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Механика</b>	84		20		10		12		42
1.1	Кинематика	13		3		2		2		6
1.2	Динамика	12		3		1		2		6
1.3	Твердое тело в механике	12		3		1		2		6
1.4	Работа и энергия	15		3		2		2		8
1.5	Законы сохранения	12		2		2		2		6
1.6	Механические колебания. Волны	14		4		2		2		6
1.7	Элементы специальной теории относительности	6		2						4
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	45		14		8		6		17

2.1	Основные понятия МКТ	10		3		1		2		4
2.2	Статистическое распределение	12		4		4				4
2.3	Термодинамика	16		5		3		2		6
2.4	Явления переноса. Реальные газы. Жидкости	7		2				2		3
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Электростатика и постоянный ток</b>	75		18		10		6		41
3.1	Электростатика	23		6		4		2		11
3.2	Электрическое поле в диэлектрике	13		4						9
3.3	Проводники в электростатическом поле	19		4		4		2		9
3.4	Постоянный ток	20		4		2		2		12
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Электромагнетизм</b>	50		12		6		8		24
4.1	Магнитное поле	23		6		4		4		9
4.2	Явление электромагнитной индукции	19		4		2		4		9
4.3	Электромагнитное поле	8		2						6
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Волновая оптика</b>	18		4		2		4		8
5.1	Интерференция света	9		2		1		2		4
5.2	Дифракция света	5,5		1		0,5		2		2
5.3	Поляризация света	3,5		1		0,5				2
<b>6.</b>	<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>	85		16		18		18		33
6.1	Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона	14		2		4		3		5
6.2	Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование.	13		2		3		3		5
6.3	Частица в яме, квантовый осциллятор, туннельный эффект.	13		4		3		1		5
6.4	Физика атомов и молекул.	16		4		2		4		6
6.5	Элементы зонной теории твердого тела.	10		2				3		5
6.6	Статистика металлов и полупроводников. Современная физическая картина мира.	19		2		6		4		7
	<b>ИТОГО</b>	<b>397</b>		<b>99</b>		<b>69</b>		<b>64</b>		<b>205</b>
	<b>Экзамен</b>	107,1								106,2
	<b>ИТОГО</b>	<b>504</b>								

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Механика

1.1. Радиус-вектор, перемещение, траектория, путь. Вектор скорости, модуль вектора скорости. Уравнение пути. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение. Период, частота. Связь между линейными и угловыми характеристиками.

1.2. 1,2,3 Законы Ньютона. Второй закон Ньютона для системы материальных точек. Центр масс, импульс системы. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Момент импульса, момент инерции материальной точки относительно оси. Закон динамики вращательного движения материальной точки относительно неподвижной оси.

1.3. Второй закон Ньютона для твердых тел. Момент импульса, момент инерции тела относительно неподвижной оси. Уравнение моментов. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.

1.4. Работа. Работа при вращательном движении. Мощность.

Работа и кинетическая энергия. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Работа неконсервативных сил и механическая энергия.

1.5. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная яма, потенциальный барьер.

1.6. Колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, фаза, частота, период колебаний. Маятники. Волны. Волновое уравнение

1.7. Принцип относительности Галилея, постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца, следствия из них. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.

## **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

2.1. Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Равновесные и неравновесные процессы. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.

2.2. Понятие о функции распределения. Функция распределение Максвелла, следствия из нее. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана

2.3. Внутренняя энергия. Работа при изменении объема. Теплопередача. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты (уравнение Пуассона) идеального газа. Работа и количество теплоты при изопроцессах.

2.4. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия идеального газа. Общие свойства жидкостей. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

## **Раздел 3. Электростатика и постоянный ток**

3.1. Электрический заряд. Закон кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей. Работа при перемещении одного точечного заряда относительно другого. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия системы точечных зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.

3.2. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

3.3. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.

3.4. Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение и разность потенциалов. Закон Ома для участка цепи (однородного и неоднородного). Закон Ома для замкнутой цепи. Сопротивление проводников, Соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

## **Раздел 4. Электромагнетизм**

4.1. Магнитное поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.





		<b>Знать:</b>					
1	физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики	+	+	+	+	+	+
2	смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; их связь с широким кругом физических явлений	+	+	+	+	+	+
3	основные методы решения задач по описанию физических явлений	+	+	+	+	+	+
4	методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	+	+	+	+	+	+
		<b>Уметь:</b>					
1	определять круг задач и связи между ними в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	+	+	+	+	+	+
2	определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению. Критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных	+	+	+	+	+	+
3	применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+
4	систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, предлагать интерпретацию результатов с использованием физических законов и представлений		+	+		+	
5	представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий		+	+		+	
		<b>Владеть:</b>					
1	базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности		+	+		+	
2	навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования	+	+	+	+	+	+
3	навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
			УК	УК	УК	УК	УК	УК
1	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; <b>УК-1.4.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	+	+	+	+	+	+
2	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.	+	+	+	+	+	+

	ОПК	ОПК						
1	<b>ОПК-4.</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; <b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик		+	+		+	
				+	+		+	

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1. Механика	Кинематика поступательного и вращательного движения	2
2		Динамика материальной точки. Динамика вращательного движения	1
3		Твердое тело в механике	1
4		Работа, энергия	2
5		Законы сохранения в механике	2
6		Механические колебания. Волны.	2
7	2. Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Закон равномерного распределения энергии	2
8		Функция распределения Максвелла. Функция распределения Больцмана.	2
9		Первый закон термодинамики. Энтропия.	4
10	3. Электростатика и постоянный ток	Электрическое поле, напряженность электрического поля системы точечных зарядов. Напряженность электрического поля заряженных тел.	2
11		Потенциал. Работа в электрическом поле.	2
12		Диэлектрики, емкость. Энергия электростатического поля.	2
13		Проводники в электростатическом поле	2
14	4. Электромагнетизм	Постоянный электрический ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа.	2
15		Магнитное поле системы проводников. Сила Ампера. Сила Лоренца.	2
16		Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля.	2
17		Электромагнитная индукция. Самоиндукция, колебательный контур.	2
18	5. Волновая оптика	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	8
19	6. Квантовая физика	Квантовая оптика: Фотоны, тепловое излучение	2
20		Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона	2
21		Элементы квантовой механики: уравнение де-Бройля, соотношения неопределенности	2
22		Элементы квантовой механики: частица в яме, туннельный эффект	2
23		Физика атома. Водородоподобный атом.	2
24		Статистические распределения. Электронный газ в металлах.	4
25		Электропроводность металлов и полупроводников.	2
		Тепловые свойства твердых тел.	2

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Физика», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику

лабораторных работ.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1. Механика	Вводное занятие. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
2		Определение момента инерции. Проверка основного закона динамики вращательного движения	2
3		Проверка закона сохранения момента импульса <i>или</i> Определение ускорения свободного падения методом обращения	2
4		Защита лаб. раб. № 1	2
5		Изучение затухающих колебаний <i>или</i> Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн	2
6		Защита лаб. раб. № 2	2
7	2. Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей газов по методу Клемана и Дезорма	2
8		Определение универсальной газовой постоянной методом откачки <i>или</i> модельная лаб раб. Распределение Максвелла	2
9		Защита лаб. раб. №3 Зачет	2
10	3. Электростатика и постоянный ток	Вводное занятие. Исследование электростатического поля (включая модельную лаб.раб)	2
11		Определение электроёмкости конденсатора	2
12		Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока методом компенсации	2
13		Защита лаб. раб. №1, №2	2
14	4. Электромагнетизм	Исследование магнитного поля соленоида <i>или</i> Измерение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	2
15		Определение удельного заряда электрона	2
16	5. Волновая оптика	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона (включая модельную лаб.раб.) <i>или</i> Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля (включая модельную лаб.раб.)	2
17		Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2
18		Защита лаб. раб. 3,4. Зачет	2
19	6. Квантовая физика	Изучение явления внешнего фотоэффекта; <i>или</i> Определение постоянной Стефана - Больцмана	2
20		Дифракция электронов на щели (модельная лаб.раб.)	2
21		Защита лаб. раб. №1	2
22		Определение постоянной Ридберга; <i>или</i> Определение первого потенциала возбуждения	2
23		Определение работы выхода электрона из металла; <i>или</i> Изучение эффекта Холла	2
24		Защита лаб. раб. №2	2
25		Изучение температурной зависимости сопротивления собственных полупроводников	2
26		Изучение полупроводникового диода	2
27		Защита лаб. раб. №3	2

**Примерная тематика рефератов**

*Рефераты не предусмотрены.*

**9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и пре-

дусматривает:

- проработку лекционного материала перед практическими и лабораторными занятиями, а также изучение рекомендованной литературы;
- подготовку к лабораторным занятиям: изучение теории по теме лабораторной работы, устройства лабораторной установки или стенда, порядка выполнения работы, оформление отчета по выполненной лабораторной работе;
- подготовку к практическим занятиям: изучение теоретических вопросов, законов и формул по теме практического занятия по решению задач;
- самостоятельное изучение разделов, тем и отдельных вопросов рабочей программы дисциплины;
- подготовку к зачетам или экзаменам по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику несколько лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.



3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику несколько лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и фи-

зических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обес-

печивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Трофимова Т.И. Курс физики. -М, «Высшая школа», 2007	Библиотека НИ РХТУ <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=245">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=245</a>	Да
О-2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - М, «Физматлит», 2005	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 1. Механика. молекулярная физика / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018, 88с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13995/mod_resource/content/1/МЕХАНИКА%20вся%20Лаб.Практикум.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/13995/mod_resource/content/1/МЕХАНИКА%20вся%20Лаб.Практикум.pdf</a>	Да
О-4. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 2. Электромагнетизм/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 80с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28730/mod_resource/content/1/ПРАКТИКУМ%20%20ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ%20.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28730/mod_resource/content/1/ПРАКТИКУМ%20%20ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ%20.pdf</a>	Да
О-5. Резвов Ю.Г. Подольский В.А., Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч3. Волновая и квантовая физика / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 87 с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28734/mod_resource/content/1/Лаб_практ_Оптика.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28734/mod_resource/content/1/Лаб_практ_Оптика.pdf</a>	Да
О-6. Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 4, Физика твердого тела/ ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 84с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28731/mod_resource/content/1/ПРАКТИКУМ%20ФТТ.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28731/mod_resource/content/1/ПРАКТИКУМ%20ФТТ.pdf</a>	Да

### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Подольский В.А., Сивкова О.Д., Коняхин В.П. Механика. Колебания. Волны. Конспект лекций по физике для бакалавров, Изд. 2-е, исправленное / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2017, 88 с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23815/mod_resource/content/1/ЛЕКЦИИ%20МЕХАНИКА%202017.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23815/mod_resource/content/1/ЛЕКЦИИ%20МЕХАНИКА%202017.pdf</a>	Да
Д-2. Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/2659">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/2659</a>	Да

Ю.Г., Сивкова О.Д. Молекулярная физика. Конспект лекций для бакалавров / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2015, 52с.	<a href="5/mod_resource/content/1/Молекулярная%20физика2015.pdf">5/mod_resource/content/1/Молекулярная%20физика2015.pdf</a>	
Д-3. Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Электрическое поле. Постоянный электрический ток. Конспект лекций по физике для бакалавров. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018, 60с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26346/mod_resource/content/2/ЭЛЕКТРОСТАТИКА%20И%20ПОСТОЯННЫЙ%20ТОК%202018.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26346/mod_resource/content/2/ЭЛЕКТРОСТАТИКА%20И%20ПОСТОЯННЫЙ%20ТОК%202018.pdf</a>	Да
Д-4. Борщан В.С, Кощенко, Подольский В.А. Сивкова О.Д. Конспект лекций «Электромагнетизм». (Учебное пособие). Новомосковский институт.Новомосковск, 2002	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12292/mod_resource/content/0/Электромагнетизм.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12292/mod_resource/content/0/Электромагнетизм.pdf</a>	Да
Д-5. Подольский В.А., Борщан В.С. Гукасов А.С. Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д. Волновая оптика (конспект лекций). Новомосковский институт.Новомосковск, 2002	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12291/mod_resource/content/0/Волновая%20оптика.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12291/mod_resource/content/0/Волновая%20оптика.pdf</a>	Да
Д-6. Сивкова О.Д., Подольский В.А., Резвов Ю.Г. Конспект лекций. Квантовая физика. - / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2011, 88 с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12294/mod_resource/content/0/Квантовая%20физика.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12294/mod_resource/content/0/Квантовая%20физика.pdf</a>	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям, презентации к лекциям, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Журнал «Успехи физических наук» 0042-1294 (печатный), 1996-6652 (онлайн)

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).
11. Сайт дисциплины «ФИЗИКА» НИ ЗХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22> (дата обращения: 11.02.2022)
12. Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru> (дата обращения: 11.02.2022)
13. Некоторые лекционные демонстрации -. <http://edu.uray.ru/post/248> (дата обращения: 11.02.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;
- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; лекционные демонстрации; кодотранспаранты.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Физика*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 302 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная техника для просмотра видеоматериалов (постоянное хранение препараторская 304), экран.	приспособлено
Препараторская для хранения лекционных демонстраций и плакатов 304 (корпус 4)	Шкафы, стулья, оборудования, стенды, плакаты для лекционных демонстраций.	
Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)	ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено
Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 1-го семестр. Лабораторные работы включают типовой комплект оборудования по курсу «Механика» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; осциллограф GOS, вакуумный насос 2НВР -5ДМ, насосы Комовского, манометры.	приспособлено
Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 314 (корпус	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабора-	приспособлено

4). Предназначена для поведения лабораторных работ и практических занятий	торных работ 2-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторные стенды «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; модуль ФПЭ 04 – изготовлен ООО «Интес+», Москва; тангенс-буссоль, осциллограф GOS.	
Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для поведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ части 2-го семестр и части лабораторных работы 3-го семестр. Лаборатория оснащена би-призмами Френеля, микрометрами МОВ, поляриметр круговой, гониометр лабораторный, осветитель ФП-74/1, лазеры ЛГН-207Б, люксметр Ю-116, периметры, регуляторы напряжений, монохроматор УМ-2, осциллограф С1-55.	приспособлено
Учебная лаборатория «Физика твердого тела» 307 (корпус 4). Предназначена для поведения лабораторных работ и практических занятий	Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 3-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторный стенд «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; лабораторные установки, разработанные и собранные на кафедре, которые включают источники питания, мультиметры, регуляторы температуры, датчик Холла, измерители тока и напряжений.	приспособлено
Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов	Включает 18 компьютеров. Операционная систем Windows XP, программа тестирования «SunRav».	приспособлено
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 308 (корпус 4)	Шкафы, стеллажи для приборов и стендов, необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования, его замены и ремонта	

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Toshiba 1,2 ГГц, с оперативной памятью 1 Гбайт, жестким диском 500 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор для ноутбука

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Раздел 1. Механика</p> <p>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>Раздел 3. Электростатика и постоянный ток</p> <p>Раздел 4. Электромагнетизм</p> <p>Раздел 5. Волновая оптика</p> <p>Раздел 6. Квантовая физика</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;</li> <li>- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; их связь с широким кругом физических явлений;</li> <li>- основные методы решения задач по описанию физических явлений;</li> <li>- методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять круг задач и связи между ними в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>- определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению. Критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных.</li> <li>- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;</li> <li>- систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, предлагать интерпретацию результатов с использованием физических законов и представлений.</li> <li>- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности;</li> <li>- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;</li> <li>- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.</li> </ul>	<p>Устный опрос (фронтальная беседа, индивидуальный опрос)</p> <p>Ответы на контрольные вопросы к допускам к лабораторным работам. Как правило, выполняются в виде компьютерного тестирования.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы к защитам лабораторных работ. Как правило, выполняются в виде компьютерного тестирования</p> <p>Фронтальный опрос по плану практических занятий и проверка выполнения домашних заданий</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета в 1 семестре и экзамена в 1,2,3 семестрах.</p> <p><i>Зачет</i> проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».</p> <p>Контроль результатов обучения по дисциплине в <i>виде экзамена</i> проводится в форме письменно-устных ответов</p>

**Требования основаны на формулировках пункта 4 и расстановке по разделам (пункт 7).**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);
- компьютерного тестирования.

Текущий контроль организуется в формах:

- ответы на контрольные вопросы к допускам к лабораторным работам. Ответы, как правило, выполняются по тестам на компьютере;
- ответы на контрольные вопросы к защитам лабораторных работ (3-4 в семестр). Ответы, как правило, выполняются по тестам на компьютере;
- проверка понимания студентами принципа и физической сути работы лабораторной установки,
- фронтальный опрос по плану практических занятий и проверка выполнения домашних заданий
- ответы на вопросы по плану семинарских занятий, решение домашних задач
- коллоквиум

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий. Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

**Промежуточная аттестация обучающихся** – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета в 1 семестре и экзамена в 1,2,3 семестрах.

**Зачет** проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил тесты с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

Контроль результатов обучения по дисциплине в **виде экзамена** проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.08 ФИЗИКА**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 14/504. Форма промежуточного контроля: 1 семестр – зачет, экзамен, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестре, на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.08 «ФИЗИКА» относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, и является основой и связующим звеном для большей части специальных предметов.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является: изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний и умения научно анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, умение использовать на практике базовые знания и методы физических исследований;
- приобретение знаний и умений для возможности освоения новых знаний в области физики, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- приобретение знаний и умения использовать основные физические теории для решения возникающих фундаментальных и практических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;
- приобретение умения использовать знания о строении вещества, физических процессов в веществе, различных классов физических явлений для понимания свойств материалов и механизмов физических процессов, протекающих в природе;
- обладать математической и естественнонаучной культурой, в том числе в области физики, как частью профессиональной и общечеловеческой культуры;
- приобретение знаний и умения читать и анализировать учебную и научную литературу по физике.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Механика**

- 1.1. Радиус-вектор, перемещение, траектория, путь. Вектор скорости, модуль вектора скорости. Уравнение пути. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение. Период, частота. Связь между линейными и угловыми характеристиками.
- 1.2. 1,2,3 Законы Ньютона. Второй закон Ньютона для системы материальных точек. Центр масс, импульс системы. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Момент импульса, момент инерции материальной точки относительно оси. Закон динамики вращательного движения материальной точки относительно неподвижной оси.
- 1.3. Второй закон Ньютона для твердых тел. Момент импульса, момент инерции тела относительно неподвижной оси. Уравнение моментов. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.
- 1.4. Работа. Работа при вращательном движении. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Работа неконсервативных сил и механическая энергия.
- 1.5. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Потенциальная яма, потенциальный барьер.
- 1.6. Колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, фаза, частота, период колебаний. Маятники. Волны. Волновое уравнение
- 1.7. Принцип относительности Галилея, постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца, следствия из них. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.

**Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

- 2.1. Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Равновесные и неравновесные процессы. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
- 2.2. Понятие о функции распределения. Функция распределение Максвелла, следствия из нее. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана

2.3. Внутренняя энергия. Работа при изменении объема. Теплопередача. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты (уравнение Пуассона) идеального газа. Работа и количество теплоты при изопроцессах.

2.4. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия идеального газа. Общие свойства жидкостей. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

### **Раздел 3. Электростатика и постоянный ток**

3.1. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электрического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета электрических полей. Работа при перемещении одного точечного заряда относительно другого. Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия системы точечных зарядов. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.

3.2. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

3.3. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов на проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.

3.4. Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение и разность потенциалов. Закон Ома для участка цепи (однородного и неоднородного). Закон Ома для замкнутой цепи. Сопротивление проводников, Соединение проводников. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

### **Раздел 4. Электромагнетизм**

4.1. Магнитное поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямолинейного проводника и в центре кругового проводника с током. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле тороида и соленоида. Сила Ампера, Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

4.2. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Потокосцепление. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

4.3. Физика электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.

Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений

### **Раздел 5. Волновая оптика**

5.1. Электромагнитная природа света. Интерференция плоских волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов интенсивности при интерференции. Способы наблюдения интерференции света. Зеркала и бипризма Френеля. Наложение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках.

5.2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на щели. Дифракционная решетка.

5.3. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляриметр. Прохождение света через линейные фазовые пластинки.

### **Раздел 6. Квантовая физика**

6.1. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

6.2. Корпускулярно-волновой дуализм света. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл, стандартные условия, условие нормировки. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовании. Квантование энергии.

6.3. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Фононы. Одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект.

6.4. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме. Квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Спектр излучения атома водорода. Состояние микрочастицы в квантовой механике. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М. Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек.

6.5. Движение электронов в периодическом поле кристалла. Образование энергетических зон. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках.

6.3. Принцип тождественности одинаковых микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Число квантовых состояний. Энергия Ферми. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Особенности классической, неклассической и постнеклассической физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий. Современные космологические представления. Физическая картина мира как философская категория.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

#### – Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК выпускника	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственное мнение и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; <b>УК-1.4.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
Разработка и реализация проектов	<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.

#### – Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование ОПК выпускника	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-4.</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<b>ОПК-4.1</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; <b>ОПК-4.2</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

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; их связь с широким кругом физических явлений;
- основные методы решения задач по описанию физических явлений;
- методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.

**Уметь:**

- определять круг задач и связи между ними в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;
- определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению. Критически оценивать надежность источников информации, формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных.
- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;
- систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, предлагать интерпретацию результатов с использованием физических законов и представлений.
- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

**Владеть:**

- базовыми знаниями в области математики и физики при планировании работ химической направленности;
- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Всего		Семестр №					
			1		2		3	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>14</b>	<b>504</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>6,66</b>	<b>239,9</b>	<b>2,37</b>	<b>85,3</b>	<b>2,37</b>	<b>85,3</b>	<b>1,93</b>	<b>69,3</b>
<b>в том числе в форме практической</b>								
Лекции	2,39	86	0,94	34	0,94	34	0,50	18
в том числе в форме практической подготовки								
Практические занятия (ПЗ)	1,39	50	0,44	16	0,44	16	0,50	18
в том числе в форме практической подготовки								
Лабораторные работы (ЛР)	1,44	52	0,50	18	0,50	18	0,44	16
в том числе в форме практической подготовки								
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4,35</b>	<b>156,65</b>	<b>1,63</b>	<b>58,65</b>	<b>1,64</b>	<b>59</b>	<b>1,08</b>	<b>39</b>
Контактная самостоятельная работа (зач)		48		16		16		16
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		140,65		52,65		53		23
<b>Формы контроля:</b>			Зачет					
(зач)								
<b>Экзамен</b>	<b>2,98</b>	<b>107,1</b>	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>
Контактная работа – консультация предэкзаменационная				<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
Контактная работа - промежуточная аттестация		<b>0,9</b>		<b>0,3</b>		<b>0,3</b>		<b>0,3</b>
Подготовка к экзамену.		106,2		35,4		35,4		35,4

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины « \_\_\_\_\_ »**

**Специальность:** 04.03.01 Химия

**Направленность (профиль) образовательной программы:**

Анализ химической и фармацевтической продукции

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г.
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г.
		протокол заседания кафедры № ____ от «__» ____ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017г. № 671 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017г. № 671 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей

жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физическая культура и спорт» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
	<b>УК-7</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<b>УК-7.1</b> Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности <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:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

#### уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

#### владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» составляет 72 часа или 2 зачетные





ИТОГО	72	16	16				39,65
-------	----	----	----	--	--	--	-------

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Цели и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности	Цели и задачи курса. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре профессионального образования. Организационно – правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России.
2	История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения	Физическая культура в древнем мире Первые системы и школы занятий физической культурой и спортом. Зарождение Олимпийского движения в древней Греции. Возрождение Олимпийского движения современности. Успехи российских спортсменов на Олимпийских играх
3	Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.	Всероссийский комплекс ГТО - нормативные документы (цели задачи, принципы и т.д.). История зарождения и развития комплекса ГТО в СССР. Возрождение комплекса ГТО. Основные ступени комплекса. Нормативы VI ступени. Методика выполнения нормативов.
4	Социально-биологические основы физической культуры и спорта.	Воздействие социально- экологических, природно-климатических факторов и бытовых условий жизни на физическое развитие и жизнедеятельность человека. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды.
5	Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья	Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Личное отношение к здоровью, общая культура как условие формирования здорового образа жизни. Физиологические основы освоения и совершенствования двигательных действий. Физиологические механизмы использования средств физической культуры и спорта для активного отдыха и восстановления работоспособности.
6	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий	Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам самоконтроля.
7	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности	Психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы, ее определяющие. Основные причины психофизического состояния студентов в период экзаменационной сессии, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.
8	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.	Методические принципы физического воспитания. Методы физического воспитания. Основы обучения движениям. Основы совершенствования физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте. Учебно-тренировочные занятия как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.
9	Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.	Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивная классификация. Студенческий спорт. Особенности организации и планирования спортивной подготовки в вузе. Спортивные соревнования как средство и метод общей физической, профессионально-прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Общественные студенческие спортивные организации. Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий.
10	Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических	Характеристика особенностей воздействия данного вида спорта (системы физических упражнений) на физическое развитие и подготовленность,



		укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности												
		<b>Владеть:</b> -средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	<b>Знать:</b> -научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		<b>Уметь:</b> -использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		<b>Владеть:</b> -средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> -виды физических упражнений					+	+	+	+	+	+	+	+
		<b>Уметь:</b> -использовать средства и методы физического самосовершенствования					+	+	+	+	+	+	+	+
		<b>Владеть:</b> -средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования					+	+	+	+	+	+	+	+

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.
1	2	История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения	2
2	3	Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.	2
3	4	Социально-биологические основы физической культуры и спорта.	2
4	6	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий.	2

5	7	Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности	2
6	8	Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.	2
7	11	Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки	2
8	12	Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	2

## 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической

основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).

4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаковой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.



## 11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013	Библиотека НИ РХТУ	Да
2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование).	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./	Библиотека НИ РХТУ	Да

Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.		
2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ
Аудитория 108 для лекционных занятий	Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий)) Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).	приспособлено*
Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*

Стадион (н.к.)	Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок Легкоатлетическое ядро	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс»)	Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Интернет. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено*
Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование	приспособлено*
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.)	Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе	

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b> Цели и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории, <i>Владеет:</i> - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности, - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 2.</b> История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения	<i>Знает:</i> - принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни <i>Умеет:</i> - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. <i>Владеет:</i> - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности, - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 3.</b> Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.	<i>Знает:</i> - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 4.</b> Социально-биологические основы физической культуры и спорта.	<i>Знает:</i> - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории <i>Владеет:</i> - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности, - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 5.</b> Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического	Устный опрос Итоговый тест

	самосовершенствования <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования	
<b>Раздел 6.</b> Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического совершенствования, -демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования	Устный опрос Итоговый тест Контрольная работа №1
<b>Раздел 7.</b> Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического совершенствования, -применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 8.</b> Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического совершенствования <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 9.</b> Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического совершенствования <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 10.</b> Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического совершенствования <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 11.</b> Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического совершенствования <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования	Устный опрос Итоговый тест
<b>Раздел 12.</b> Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)	<i>Знает:</i> - виды физических упражнений, - научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. <i>Умеет:</i> - использовать средства и методы физического совершенствования <i>Владеет:</i> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования	Устный опрос Итоговый тест

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 32,35 часов, из них: лекционные 16, практические занятия 16. Самостоятельная работа студента 39,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

**4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов поставленной задачи образования в течение всей жизни (УК-6):

- Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста (УК 6.3);

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);

- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);

- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

**уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

**владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>54</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>0,91</b>	<b>32,35</b>	<b>24,49</b>			
Лекции	0,45	16	12			
Практические занятия	0,45	16	12			
Лабораторные работы						
Контактная самостоятельная работа						
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,35	0,26			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>1,09</b>	<b>39,65</b>	<b>29,74</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины	1,09	39,65	29,74			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины (далее – программы) составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений).

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 06.04.2021 N 245.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. N 671 (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2017 г. N 47644) (в редакции приказов Минобрнауки России от 26.11.2020 N 1456, от 08.02.2021 N 83) (далее – стандарт).

Профессиональный стандарт 02.013 Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств.

Профессиональный стандарт 19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа.

Профессиональный стандарт 26.009 Специалист-технолог по производству моющих и чистящих средств биотехнологическим методом.

Профессиональный стандарт 26.013 Специалист по контролю качества биотехнологического производства препаратов для растениеводства.

Профессиональный стандарт 40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции.

Профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

### Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата), направленность (профиль) Анализ химической и фармацевтической продукции, соответствующей требованиям ФГОС ВО.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов и возможности применения этих знаний в практической деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания физической химии как теоретического фундамента современной химии;
- раскрытие смысла основных фундаментальных законов, обучение студента «видеть» области применения этих законов в профессиональной деятельности выпускника,
- получение практических навыков расчетов по физической химии, необходимых для профессиональной деятельности выпускника.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б.1.О.16 Физическая химия относится к блоку 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: Математика, Физика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Наноматериалы и нанотехнологии и является основой для последующих дисциплин: Коллоидная химия,

Химия и термодинамика растворов, Физические методы исследования, Строение вещества, Фармацевтическая химия, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Химия координационных соединений, Химическая технология.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций ОПК-1; ОПК-2 и частей компетенций, определяемых индикаторами достижения компетенций ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-6.1.

**Табл. 1. Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов  ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии  ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности  ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик  ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе  ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
	ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности

Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке
---	---	--

## **В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

### ***Знать:***

терминологию, понятия и определения величин, функций, параметров, используемых в физической химии,

законы термодинамики; основные положения теорий химической кинетики, основные закономерности неравновесных явлений в растворах электролитов, основы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики, законы поглощения света,

основные методы физико-химических исследований: определение тепловых эффектов химических реакций, растворения, определение растворимости вещества, определение молекулярной массы вещества, определение давления насыщенного пара, определение константы химического равновесия, определение константы скорости реакции, определение температурного коэффициента скорости реакции, измерение э.д.с., определение температурного коэффициента теплового эффекта реакции, определение константы диссоциации, измерение электропроводности раствора,

начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; термодинамику растворов неэлектролитов и электролитов; основы теории химической кинетики и основные положения теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа, основы механизма химических реакций, основы электрохимии,

методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах; уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций, основные закономерности неравновесных процессов в растворах электролитов и основные законы электрохимии,

правила техники безопасности и противопожарной техники при работе в химической лаборатории, свойства веществ и материалов, используемых в экспериментах,

диаграммы кипения и диаграммы плавкости двухкомпонентных систем,

назначение серийного научного оборудования, используемого при исследовании свойств веществ и материалов методами физической химии,

имеющееся программное обеспечение для решения задач по физической химии, основные базы данных и знаний в сети Интернет, используемые при проведении различных физико-химических расчетов с объектами фармацевтической химии,

подходы к математическому моделированию химических и химико-технологических процессов,

обработку экспериментальных данных и расчет погрешностей по физической химии;

### ***Уметь:***

определять направленность физико-химического процесса в заданных начальных условиях;

устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах;

составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых и сложных реакций;

выполнять основные химические операции,

самостоятельно ставить задачу физико-химического исследования, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических,

определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;

прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;

прогнозировать влияние температуры на скорость процесса;

выбирать оптимальные пути и методы решения теоретических задач физико-химических исследований; важных для профессиональной деятельности, обсуждать результаты физико-химических исследований,

находить в литературе данные, необходимые для проведения физико-химических расчетов, проводить их обобщение и анализ.

правильно определять условия постановки экспериментов при работе в физико-химической лаборатории,

работать с диаграммами кипения и диаграммами плавкости двухкомпонентных систем: определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;

работать на серийном научном оборудовании, не требующим оператора, используемым при исследовании свойств веществ и материалов методами физической химии,

работать с имеющимся программным обеспечением для решения задач по физической химии

ориентироваться в современной литературе по физической химии, базах данных и знаний и использовать их в профессиональной деятельности.

разрабатывать математическое описание простейших физико-химических процессов,

проводить аппроксимацию экспериментальных данных по физической химии,

использовать основные физические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения физической химии для решения профессиональных задач,

составлять отчет по выполненным экспериментальным и теоретическим работам по физической химии

### ***Владеть:***

основами химической термодинамики, основами теории растворов и фазовых равновесий, элементами статистической термодинамики, навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах,

проведением стандартных физико-химических измерений: pH раствора, электропроводности раствора, оптической плотности раствора, ЭДС гальванического элемента, давления насыщенного пара, температуры кипения, температуры затвердевания, показателя преломления жидкости, объема выделившегося газа в ходе реакции, длины волны коротковолновой границы поглощения колебательных полос электронного спектра, угла вращения плоскости поляризации, коэффициента диффузии в воздухе,

основными методами определения констант скоростей реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента,

расчетами физических величин по литературным и справочным данным,

средствами безопасности при работе в физико-химической лаборатории,

определением химического и фазового состава веществ и материалов по диаграмма кипения и диаграммам плавкости,

выбором серийного научного оборудования, используемого при исследовании свойств веществ и материалов методами физической химии,

расчетами физико-химических величин, функций средствами ЭВМ;

выбором физико-химических методов и методик, применяемых при решении задач фармацевтической и медицинской химии, с использованием современных информационно-коммуникационных технологий,

использованием имеющихся математических и физических моделей процессов физико-химической направленности,

навыками линеаризации графических зависимостей физической химии,

расчетами физических величин по зависимостям свойство – параметр, определение теплоты испарения, теплоты возгонки, теплоты плавления, теплового эффекта химической реакции, энергии диссоциации по молекулярным спектрам, предельной молярной электропроводности, константы диссоциации, константы скорости реакции, энергии активации, коэффициента диффузии,

написанием отчетов по стандартной форме по выполненным индивидуальным заданиям по физической химии.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 468 час или 13 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Таблица 2. Виды учебной работы и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего		Семестр №			
			5		6	
	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	13	<b>468</b>	7	<b>252</b>	6	<b>216</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		<b>331,3</b>		<b>183,65</b>		<b>147,65</b>
в том числе в форме практической подготовки			-	-	-	-
Лекции (Лек)		126	2	72	1,5	54
в том числе в форме практической подготовки			-	-	-	-
Практические занятия (Пр)		90	1,5	54	1	36
в том числе в форме практической подготовки			-	-	-	-
Контактная работа – предэкзаменационная консультация				1		1
Лабораторные работы (Лаб)		72	1	36	1	36
в том числе в форме практической подготовки			-	-	-	-
Контактная самостоятельная работа (ИР)		40		20		20
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>		<b>56,3</b>	<b>1,07</b>	<b>32,65</b>	<b>0,66</b>	<b>23,65</b>
Подготовка к лабораторному занятию		24		12		12
Выполнение индивидуального (домашнего) задания		18		9		9
Подготовка к мероприятиям текущего контроля		3,3		1,65		1,65
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		12		10		2
<b>Промежуточный контроль</b>			<b>Зачет, экзамен</b>		<b>Зачет, экзамен</b>	
<i>Вид контроля</i> - зачет		0,6		0,3		0,3
экзамен		0,7		0,35		0,35
Контактная работа - промежуточная аттестация (Кат)		1,3		0,65		0,65
Подготовка к экзамену (контроль)		80,4		<b>35,7</b>		<b>44,7</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

### Семестр 5

Таблица 3. Разделы дисциплины и виды занятий в 5-м семестре

№	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа студента
	Введение. Предмет и задачи курса			1						
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Основы химической термодинамики</b>									
1.1	Первый закон термодинамики. Термохимия			8		6		6		4
1.2	Второй и третий законы термодинамики			4		4				2
1.3	Математический аппарат термодинамики.			6		6				2
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах</b>									
2.1	Правило фаз Гиббса.			3		2				
2.2	Термодинамика фазовых превращений.			3		4		6		4
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Растворы</b>									
3.1	Коллигативные свойства растворов.			7		4		6		4
3.2	Неидеальные растворы и их термодинамическое описание.			4						
3.3	Парциальные молярные величины			3		2				
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Фазовые равновесия жидкость – пар</b>							6		4
4.1	Различные виды диаграмм состояния			5		4				
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Фазовые равновесия твердое - жидкость</b>			5		4		6		2
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Трехкомпонентные системы.</b>			3		2				
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Химические равновесия</b>									
7.1	Химическое равновесие при протекании одной реакции при постоянной температуре			6		4		6		4
7.2	Зависимость константы равновесия от температуры.			4		4				2
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики.</b>									
8.1	Молекулярная спектроскопия.			6		4				2
8.2	Сумма по состояниям в целом и ее составляющие.			4		4				2,65
	<b>ИТОГО</b>			72		54		36		32,65

## Семестр 6

Таблица 4. Разделы дисциплины и виды занятий в 6-м семестре

№	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа студента
<b>9.</b>	<b>Раздел 9.</b> Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов									
9.1	Равновесие в растворах электролитов.			6		2				
9.2	Электропроводность растворов электролитов			4		2		6		3
9.3	Теория электропроводности растворов сильных электролитов			4		2				
<b>10.</b>	<b>Раздел 10.</b> ЭДС и термодинамика электрохимических цепей									
10.1	Разности потенциалов в электрохимических системах			4		2				
10.2	Классификация электродов			2		2		6		2
2.3	Электрохимические цепи			2		4				3
<b>11.</b>	<b>Раздел 11.</b> Феноменологическая кинетика									
11.1	Кинетика односторонних реакций			4		4		6		2
11.2	Кинетика сложных реакций			4		2				2
11.3	Зависимость скорости реакции от температуры			4		4				2
<b>12.</b>	<b>Раздел 12.</b> Теории химической кинетики.									
	Теория активных соударений			2		3				2
12.2	Теория активированного комплекса			2		3				2
<b>13</b>	<b>Раздел 13.</b> Цепные реакции и фотохимия									
13.1	Цепные реакции			4		2				2
13.2	Фотохимические процессы.			3		2		6		2
<b>14</b>	<b>Раздел 14.</b> Кинетика гетерогенных процессов			2				6		1,65
<b>15.</b>	<b>Раздел 15.</b> Катализ									
15.1	Гомогенный катализ			4		2		6		
15.2	Гетерогенный катализ			3						
	<b>ИТОГО</b>			54		36		36		23,65

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 5. Содержание разделов дисциплины «Физическая химия»

№ раздела	Наименование раздела и темы	Содержание
	Предмет и задачи курса	Предмет физической химии. Краткий исторический экскурс. Теоретические методы физической химии. Роль и место физической химии в науке, технике и образовании.
1	Основы химической термодинамики.	Предмет и метод термодинамики. Термодинамическая система, контрольная поверхность, окружающая среда. Термодинамические переменные и их классификации (внутренние, внешние, интенсивные, экстенсивные, обобщенные силы и обобщенные координаты и т. п.). Постулат равновесия. Нулевой закон термодинамики. Температура. Термодинамические процессы (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные). Теплота и работа. Функции состояния и функционалы. Абсолютная температура. Уравнения состояния идеальных и реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая точка и критические параметры. Теорема о соответственных состояниях и проблема индивидуальных постоянных в уравнениях состояния. Вириальные уравнения состояния.
1	Первый закон термодинамики	Первый закон термодинамики. Его формулировка и запись в дифференциальной и интегральной формах. Внутренняя энергия как термодинамическая функция и ее молекулярная интерпретация. Зависимость внутренней энергии от температуры и объема. Энтальпия как функция состояния. Функции состояния и функции пути. Вычисление работы для различных процессов в газах. Изохора, изотерма, изобара и адиабата. Взаимные превращения теплоты и работы. Калорические коэффициенты. Теплоты различных процессов. Теплоемкости: изохорная, изобарная, удельная. Их определение в термодинамике. Эмпирические уравнения для зависимости теплоемкостей от температуры и их недостатки. Теплоемкости газов и кристаллических тел. Термохимия. Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса. Его формулировки. Связь $Q_p$ и $Q_V$ . Стандартное состояние и стандартные теплоты химических реакций. Стандартные теплоты образования и теплоты сгорания. Их использование для расчета теплот химических реакций. Расчеты теплот путем комбинирования термохимических уравнений. Расчеты теплот химических реакций с использованием таблиц термодинамических свойств индивидуальных веществ. Зависимость теплового эффекта реакций от температуры. Уравнение Кирхгоффа в дифференциальной и интегральной формах.
1	Второй и третий законы термодинамики.	Второй закон термодинамики, его различные формулировки и их взаимосвязь. Энтропия как функция состояния. Уравнение Больцмана. Изменение энтропии при различных обратимых процессах и вычисление энтропии из опытных данных. Парадокс Гиббса и его трактовка. Изменение энтропии при необратимых процессах. Неравенство Клаузиуса. Некомпенсированная теплота и «потерянная работа». Обоснования второго закона термодинамики. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Лемма Карно. Цикл Карно в $P$ - $V$ диаграммах. Теорема Карно–Клаузиуса и ее следствия. Определение энтропии по Клаузиусу. Абсолютная температура и термодинамическая шкала температур. Понятие о методе Каратеодори и сравнение двух способов обоснования второго закона термодинамики. Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка и область его применимости. Свойства тел вблизи абсолютного нуля. Абсолютные значения энтропии. Статистическое определение энтропии.
	Математический аппарат термодинамики.	Математический аппарат термодинамики. Фундаментальное уравнение Гиббса. Определение функций состояния $F$ , $G$ , $\Phi$ . Запись для них фундаментальных уравнений. Соотношения Максвелла и вывод с их помощью уравнения Клапейрона–Клаузиуса. Вычисление калорических коэффициентов из уравнений состояния. Определение $C_p - C_v$ . Характеристические функции, их определение и свойства. Энергии Гельмгольца и Гиббса как характеристические функции. Условия равновесия и экстремумы характеристических функций. Уравнение Гиббса–Гельмгольца. Химический потенциал. Его определение через производные от различных термодинамических функций и вычисление для идеального газа. Летучесть и ее вычисление для реальных газов. Использование летучести для определения химического потенциала реальных газов.
2	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах	Общее условие равновесия в гетерогенной системе. Определение фазы, компонента, числа степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Вывод правила фаз и его применение для описания однокомпонентных систем на примере диаграмм состояния воды. Монотропные и эвтантропные переходы. Фазовые переходы первого рода. Термодинамика фазовых превращений. Уравнение Клапейрона. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Его применение к процессам плавления, испарения и сублимации в однокомпонентных системах. Фазовые переходы второго рода.
3	Растворы	Растворы в различных агрегатных состояниях. Способы выражения концентрации. Смеси идеальных газов и свойства идеальных газовых растворов. Энтропия и энергия Гиббса для смеси идеальных газов. Выражения для химических потенциалов компонентов в смеси идеальных газов. Общее определение идеальных растворов в любых агрегатных состояниях. Коллигативные свойства растворов. Эмпирические законы Рауля для давления пара, криоскопических и эбуллиоскопических эффектов и Вант-Гоффа для осмотического давления. Их термодинамический вывод. Неидеальные растворы и их термодинамическое описание. Метод активностей Льюиса. Вычисление коэффициентов активностей для растворов неэлектролитов. Стандартные состояния для химического потенциала. Симметричная и несимметричная системы отсчета. Функции смешения. Энтропия смешения идеальных растворов. Избыточные функции. Зависимость коэффициентов активности от температуры и давления. Термодинамическая классификация растворов. Атермальные, регулярные, растворы и их свойства. Предельно разбавленные растворы. Эмпирические закономерности для коэффициентов активности. Парциальные мольные величины и их определение из опытных данных. Уравнения Гиббса–Дюгема. Взаимосвязи парциальных мольных величин, вытекающие из уравнения Гиббса–Дюгема (на примере парциальных мольных объемов бинарного раствора $H_2O-C_2H_5OH$ ).
4	Фазовые равновесия	Равновесие в двухкомпонентных системах. Взаимосвязь составов пара и жидкости для идеальных и



	жидкость – пар	неидеальных растворов. Различные виды диаграмм состояния в координатах: $P(x_i, y_i)$ ; $Tk(x_i, y_i)$ ; $x_i(y_i)$ . Азеотропные смеси и их свойства. Законы Гиббса–Коновалова. Правила Вревского.
5	Фазовые равновесия твердое жидкость	Бинарные изоморфные системы. Бинарные неизоформные системы с образованием эвтектики, с твердыми растворами, с конгруэнтной и инконгруэнтной температурами плавления, с перитектикой.
6	Трехкомпонентные системы.	Трехкомпонентные системы. Способы отображения состава: метод Гиббса и метод Розебума. Диаграмма состояния с одной областью расслоения. Правило Тарасенкова. Экстракция.
7	Химические равновесия	Условия химического равновесия. Химическое равновесие при протекании одной реакции при постоянной температуре. Вывод закона действующих масс и его различных частных форм. Связь между разными константами равновесия. Изотерма химической реакции. Термодинамическое определение химического сродства. Термодинамические расчеты выхода продуктов реакции при протекании одной химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары Вант-Гоффа и его интегрирование. Расчеты констант химических равновесий с использованием таблиц стандартных значений термодинамических функций. Приведенная энергия Гиббса и ее использование при расчетах химических равновесий. Нетермохимическое определение теплот реакций. Принцип Ле Шателье–Брауна. Расчеты выходов продуктов для неидеальных систем. Зависимость выхода от природы инертного растворителя. Химические равновесия в гетерогенных системах без образования твердых растворов (запись констант равновесия, примеры).
8	Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики.	Молекулярная спектроскопия. Спектр, виды спектров. Превращение поглощенного излучения. Законы поглощения света. Спектры веществ с двухатомными молекулами: вращательный, колебательный, колебательно-вращательный, электронно-колебательно-вращательный. Определение молекулярных констант и энергии диссоциации по молекулярным спектрам. Термодинамические переменные как статистические средние величины. Основные понятия статистической физики. Фазовые пространства. Ансамбли систем. Среднее по времени и среднее по ансамблю. Функции распределения в G-пространстве. Закон распределения Максвелла–Больцмана. Каноническое распределение Гиббса. Сумма по состояниям. Выражение для статистических аналогов термодинамических величин с помощью сумм по состояниям. Вычисление внутренней энергии, энергии Гельмгольца, энергии Гиббса и энтропии с помощью сумм по состояниям. Сумма по состояниям в целом и ее составляющие. Формула Больцмана для энтропии. Поступательная сумма по состояниям. Энтропия одноатомного идеального газа. Поступательные вклады в термодинамические функции идеальных газов. Колебательная сумма по состояниям. Модель «гармонический осциллятор» – «жесткий ротатор». Сумма по состояниям для гармонического осциллятора. Колебательные вклады в термодинамические функции газов. Статистические теории теплоемкостей кристаллических тел (качественное рассмотрение). Вращательные функции по состояниям. Сумма по состояниям для жесткого ротатора. Вращательные составляющие термодинамических функций идеальных газов. Электронная сумма по состояниям и ее свойства. Электронная составляющая теплоемкости. Статистический расчет химического равновесия в идеальных газах. Статистическое выражение для констант химического равновесия. Обсуждение особенностей применимости статистических расчетов констант равновесия в идеальных газах. Межмолекулярное взаимодействие и конфигурационный интеграл.
9	Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов	Равновесие в растворах электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Закон разведения Оствальда. Ион - дипольное взаимодействие в растворах электролитов. Энергии кристаллической решетки и сольватации ионов. Уравнения Борна и Борна - Бьеррума. Ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов. Теория Дебая - Хюккеля: понятие ионной атмосферы, вывод формулы для потенциала ионной атмосферы в растворе 1,1-валентного электролита, ограничения теории Дебая - Хюккеля. Первое и второе приближения теории Дебая - Хюккеля для расчета коэффициентов активности. Связь среднего ионного коэффициента активности с коэффициентами активности отдельных ионов. Современные представления о теории растворов сильных электролитов. Электропроводность растворов электролитов: удельная, эквивалентная и молярная электропроводности, определение подвижности отдельных ионов, первоначальная и современная формулировки закона Кольрауша. Числа переноса, их зависимость от концентрации раствора. Методы определения чисел переноса. Теория электропроводности растворов сильных электролитов: электрофоретический и релаксационный эффекты; эффекты Вина и Дебая - Фалькенгагена; зависимость эквивалентной электропроводности раствора от концентрации. Уравнение Дебая - Онзагера. Процессы диффузии и миграции в растворах электролитов: основные законы и уравнения диффузии; диффузионный потенциал. Кондуктометрический метод и его возможности: методика измерения электропроводности растворов электролитов; кондуктометрическое определение константы диссоциации и произведения растворимости; кондуктометрия в химическом анализе.
13	ЭДС и термодинамика электрохимических цепей	Разности потенциалов в электрохимических системах: понятия внешнего, внутреннего и поверхностных потенциалов; разности потенциалов Вольта и Гальвани. Электрохимический потенциал. Условия равновесия на границе электрода с раствором и в электрохимической цепи. Уравнение Нернста. Относительные и стандартные электродные потенциалы. Расчет ЭДС с помощью таблиц стандартных потенциалов. Классификация электродов и электрохимических цепей: электроды 1-го, 2-го и 3-го рода; окислительно - восстановительные и ионоселективные электроды; физические, химические и концентрационные цепи. Термодинамика гальванического элемента. Применение уравнения Гиббса - Гельмгольца к электрохимическим системам. Определение методом ЭДС энергии Гиббса, энтальпии и энтропии химической реакции; коэффициентов активности и чисел переноса. Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы. Термодинамические аспекты их работы. Двойной электрический слой. Электрокапиллярные явления. Основное уравнение электрокапиллярности – уравнение Липпмана.
14	Феноменологическая	Основные понятия и методы формальной кинетики. Экспериментальное определение скорости

	ая кинетика	химической реакции в закрытой и открытой системах. Кинетический эксперимент и его описание. Кинетические уравнения и методы их изучения. Молекулярность и порядок реакции. Реакции постоянного и переменного порядков по различным компонентам (привести примеры). Методы определения порядка реакции. Исследование вида кинетического уравнения. Причины непостоянства порядка реакции и несовпадение порядков при их определении различными методами. Постулаты формальной кинетики. Кинетический закон действующих масс и принцип независимости реакций, прямая и обратная кинетические задачи. Использование кинетического закона действующих масс при решении прямой кинетической задачи (привести примеры). Лимитирующие стадии сложных (последовательных) химических реакций. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, его опытная проверка и теоретическая трактовка. Энергия активации. Скорости реакций первого порядка. Необратимая реакция первого порядка в закрытой системе. Методы определения константы скорости. Время полупревращения и среднее время жизни исходных молекул. Обратимая реакция первого порядка и определение ее кинетических параметров. Параллельные реакции первого порядка. Необратимые реакции второго и третьего порядка и определение констант скорости из опытных данных. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка и их механизм. Сравнение скоростей реакций различных порядков. Необратимые последовательные реакции первого порядка. Кинетическая задача о двухстадийной необратимой последовательной реакции первого порядка и ее решение. Точное и приближенное решения для концентрации промежуточного продукта. Метод стационарных, квазистационарных концентраций и область соответствия точного и приближенного решений. Метод квазиравновесных концентраций.
15	Теории химической кинетики.	Теория активных соударений для бимолекулярных реакций. Уравнение Траутца - Льюиса. Элементарная и более строгая формулировки задачи. Фактор соударений. Стерический фактор. Сечение соударения. Энергия активации. Достоинства и недостатки теории активных соударений. Поверхности потенциальной энергии (ППЭ) для элементарных актов химических превращений. Определение пути реакции, энергетического барьера. Понятие активированного комплекса (или переходного состояния). Координата реакции. Энергии активации при центральном и нецентральном ударе взаимодействия атома и молекулы водорода. Динамика элементарного акта реакции как перемещение по ППЭ. Теория активированного комплекса (переходного состояния). Понятие активированного комплекса и его свойства. Истинная энергия активации элементарной реакции, энергия активации на ППЭ. Допущения, используемые при построении теории. Статистический вывод основного уравнения ТАК. Интерпретация стерического множителя. Опытная и истинная энергии активации и их взаимосвязь. Термодинамический аспект основного уравнения теории активированного комплекса (переходного состояния). Определение скорости реакции в общем виде и запись основного соотношения. Свободная энергия и энтропия активации. Опытная и истинная энергии активации и их взаимосвязь. Интерпретация стерического множителя для газовых и жидкофазных реакций. Константы скорости бимолекулярных процессов. Расчеты константы скорости по теории активированного комплекса и теории активных соударений. «Медленные» реакции и расчеты стерического фактора. Электростатические эффекты в растворах. Применение теории активированного комплекса и формула Бренстеда - Бьеррума. Мономолекулярные реакции. Кинетические особенности мономолекулярных реакций и их описание схемой Линдемана. Недостаточность схемы Линдемана. Поправка Хиншельвуда . Тримолекулярные реакции.
16	Цепные реакции и фотохимия	Неразветвленные цепные реакции. Атомы, свободные радикалы и их роль в качестве промежуточных продуктов реакции. Элементарные стадии цепных реакций и их общие кинетические схемы. Основные понятия кинетики цепных реакций. Длина цепи. Разветвленные цепные реакции. Особенности кинетики этой реакции, общее объяснение пределов воспламенения. Положение первого предела воспламенения для $H_2 + O_2$ . Особенности реакции на первом пределе. Окисление водорода на втором пределе воспламенения. Третий предел воспламенения и тепловой взрыв. Фотохимические процессы. Фотохимические реакции и их свойства. Потенциальные кривые и свойства молекул в электронно-возбужденных состояниях. Кинетика фотохимических реакций. Фотохимические реакции и параметры элементарных первичных процессов. Законы фотохимии. Закон Гротгуса-Дрейпера. Закон Штарка-Эйнштейна. Кинетическая схема Штерна - Фольмера как пример определения элементарных констант из опытных фотохимических данных
17	Кинетика гетерогенных процессов	Многостадийность гетерогенных процессов. Молекулярная диффузия. Скорость диффузии, поток. Виды диффузии. Законы Фика. Стационарная диффузия. Области гетерогенного процесса. Влияние температуры на скорость гетерогенного процесса. Уравнение Стокса-Эйнштейна. Эффективные энергии активации гетерогенных процессов Кинетика гетерогенных реакций с диффузионными ограничениями. Различные макрокинетические режимы реакции. Внешняя диффузия. Метод равнодоступной поверхности. Внутренняя диффузия и диффузионное торможение. Энергия активации и порядок реакции в кинетической и внутридиффузионной области.
18	Катализ	Гомогенный катализ. Основные понятия и применения катализа, определения и классификации. Основные механизмы каталитических реакций: переносный, активационный, координационный. Вакер-процесс. Каталитические реакции основных процессов химической технологии и нефтехимии. Ферментативный катализ. Общие определения и понятия. Активность ферментов. Уравнение Михаэлиса - Ментен и определение кинетических параметров из опытных данных. Кинетика каталитических реакций с конкурентным ингибированием. Эффективная константа Михаэлиса. Определение константы ингибирования из опытных кинетических данных. Кислотно-основной катализ. Классификация реакций кислотно-основного катализа. Кинетика реакций общего кислотного и общего основного катализа. Механизмы реакций и лимитирующие стадии. Кинетические уравнения и определение элементарных констант из опытных данных. Уравнение Бренстеда и его следствия. Корреляционные соотношения между теплотами и энергиями активации, между свободными энергиями реакций и свободными энергиями активации различных процессов. Кинетика реакций специфического кислотного катализа. Механизмы реакций и лимитирующие стадии процесса. Функция кислотности Гаммета и ее применение в





<b>Владеть:</b>																			
основами химической термодинамики, основами теории растворов и фазовых равновесий, элементами статистической термодинамики, навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах,	+	+	+	+	+	+	+												
проведением стандартных физико-химических измерений: pH раствора, электропроводности раствора, оптической плотности раствора, ЭДС гальванического элемента, давления насыщенного пара, температуры кипения, температуры затвердевания, показателя преломления жидкости, объема выделившегося газа в ходе реакции, длины волны коротковолновой границы поглощения колебательных полос электронного спектра, угла вращения плоскости поляризации, коэффициента диффузии в воздухе,										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
основными методами определения констант скоростей реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента,										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
расчетами физических величин по литературным и справочным данным,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
средствами безопасности при работе в физико-химической лаборатории,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
определением химического и фазового состава веществ и материалов по диаграмма кипения и диаграммам плавкости,				+	+														
выбором серийного научного оборудования, используемого при исследовании свойств веществ и материалов методами физической химии,	+	+	+	+	+	+	+	+											
расчетами физико-химических величин, функций средствами ЭВМ;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
выбором физико-химических методов и методик, применяемых при решении задач фармацевтической и медицинской химии, с использованием современных информационно-коммуникационных технологий,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
использованием имеющихся математических и физических моделей процессов физико-химической направленности,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
навыками линеаризации графических зависимостей физической химии,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
расчетами физических величин по зависимостям свойство – параметр, определение теплоты испарения, теплоты возгонки, теплоты плавления, теплового эффекта химической реакции, энергии диссоциации по молекулярным спектрам, предельной молярной электропроводности, константы диссоциации, константы скорости реакции, энергии активации, коэффициента диффузии,	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
написанием отчетов по стандартной форме по выполненным индивидуальным заданиям по физической химии.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:



## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Таблица 7. Темы практических занятий по дисциплине

Семестр 5.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	час.	Формы текущего контроля
1	1	Теплота, работа, внутренняя энергия. Первый закон термодинамики	2	опрос
2	1	Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа	4	опрос
3	1	Второй закон термодинамики. Энтропия. Расчет изменения энтропии в разных процессах	2	опрос
4	1	Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца.	4	опрос
5	2	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах.	6	
6	1-2		2	Контрольная работа (тест)1 (по разделам 1-2) КР 1
7	3	Коллигативные свойства растворов	6	опрос
8	4	Диаграммы кипения в для бинарных растворов	4	опрос
9	5	Диаграммы плавкости бинарных систем	4	опрос
10	7	Химическое равновесие. Расчет равновесного выхода. Изотерма Вант-Гоффа	4	опрос
11	7	Химическое равновесие. Изобара Вант-Гоффа	4	опрос
12	3-7		2	Контрольная работа (тест)2 (по разделам 3-7) КР2
13	8	Молекулярная спектроскопия	2	опрос
14	8	Расчеты по статистической термодинамике-1	2	опрос
15	8	Расчеты по статистической термодинамике-2	2	
16	8		2	Контрольная работа (тест) 3 по разделу (8) КР3
17	8	Анализ результатов КР	2	
итого			54	

Семестр 6.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	час.	Формы текущего контроля
1	9	Растворы электролитов. Электропроводность	4	опрос
2	9	Теория Дебая-Хюккеля. Расчет коэффициентов активности	2	опрос
3	10	Электродные потенциалы и ЭДС-1	4	опрос
4	10	Электродные потенциалы и ЭДС-2	4	опрос
5	9-10		2	Контрольная работа 4 ( по разделам 9-10) КР1(6с)
6	11	Феноменологическая кинетика	4	опрос
7	11	Кинетика сложных реакций	4	опрос
8	11	Влияние температуры на скорость химических реакций	2	опрос
9	11		2	Контрольная работа 5 ( по разделу 11) КР2(6с)
10	12	Теории химической кинетики	2	опрос
11	13, 14	Цепные реакции и фотохимия Кинетика гетерогенных процессов	2	опрос
12	15	Катализ	2	опрос
13		Анализ решения задач на контрольных работах КР1(6с), КР2(6с)	2	опрос
итого			36	

Практические занятия проводятся по следующему сценарию. Вначале преподаватель поясняет тему занятия, обсуждаемые вопросы, убеждается, задавая вопросы студентам и прослушивая их ответы, в том, что они достаточно хорошо подготовлены, и предлагает студентам решить задачу. После ознакомления с

условием решаемой задачи преподаватель, активно беседуя со студентами, помогает им сформулировать ход ее решения. Студенты, используя средства ИТ, привлекая (при необходимости) данные из справочников, сети Интернет, осуществляют решение задачи. Преподаватель при этом просматривает ход решения задачи каждым студентом, оказывает индивидуальную помощь при затруднениях. После того как задача решена студентами, преподаватель проводит завершающее обсуждение и предлагает решить другую задачу. Далее – в соответствии с выше описанным сценарием.

### Индивидуальная работа (ИР)

Под контролем преподавателя в учебной аудитории студент выполняет индивидуальное задание, представляющее собой повторение расчетов, которые студент проводит при решении задач при внеаудиторной самостоятельной работе и на практических занятиях, но при измененных условиях. ИР имеет своей целью проверку уровня самостоятельности обучающегося при выполнении практических заданий и степень освоения компетенций, предусмотренных РПД.

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Физическая химия», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

Каждый студент в 5 и 6-м семестрах выполняет в соответствии с «маршрутным» листом по 6 лабораторных работ. Маршрутный лист составляет лектор потока, выбирая из ниже приведенного перечня лабораторные работы таким образом, чтобы лабораторная работа была представлена по каждому разделу дисциплины. Трудоемкость, указанная в таблице, включает контактную и самостоятельную работу.

Таблица 8. Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля
1.	1, 2	1. Определение интегральной удельной теплоты растворения твердого вещества 2. Определение теплового эффекта диссоциации слабого электролита	8	Отчет. «Защита»
2.	8	3. Определение молекулярных констант двухатомных молекул по спектральным данным 4. Определение энергии диссоциации двухатомных молекул по спектральным данным 5. Определение теплового эффекта реакции по спектральным данным	8	Отчет. «Защита»
3	2, 3	6. Определение давления насыщенного пара жидкостей методом точек кипения. 7. Определение молекулярной массы растворенного вещества криоскопическим методом 8. Определение молекулярной массы растворенного вещества эбуллиоскопическим методом 9. Изучение взаимной растворимости жидкостей в тройных системах	8	Отчет. «Защита»
4	3, 4, 5, 6	10. Определение коэффициента распределения иода между водой и органическим растворителем 11. Расчет парциальных мольных объемов компонентов бинарного раствора по значениям плотностей растворов при различных концентрациях 12. Построение диаграммы плавкости бинарной системы 13. Изучение равновесия «жидкость-пар» в бинарных системах	8	Отчет. «Защита»
5	7	14. Определение константы равновесия реакции образования роданидного комплекса кобальта(II). 15. Определение константы диссоциации слабого электролита в растворах спектрофотометрическим методом	8	Отчет. «Защита»
6	9, 10	16. Электропроводность растворов сильных электролитов 17. Электропроводность растворов слабых электролитов 18. Влияние температуры на электропроводность и вязкость растворов сильных электролитов 19. Изучение влияния температуры на константу диссоциации слабых электролитов	8	Отчет. «Защита»



		20. Определение растворимости малорастворимых соединений по электропроводности растворов 21. Определение э.д.с. гальванических элементов 22. Определение стандартного окислительно - восстановительного потенциала 23. Определение растворимости малорастворимых соединений кондуктометрическим методом 24. Определение изменения термодинамических функций реакций, протекающих в гальваническом элементе		
7	14	25. Измерение коэффициента диффузии паров в воздухе методом увлечения	8	Отчет. «Защита»
8	9, 11, 13	26. Изучение кинетики разложения карбамида в водных растворах методом кондуктометрии 27. Изучение кинетики инверсии сахарозы поляриметрическим методом	8	Отчет. «Защита»
9	11, 13	28. Фотохимическое разложение перекиси водорода 29. Термическое разложение перманганата калия	8	Отчет. «Защита»
10	15	30. Каталитическое разложение перекиси водорода в жидкой фазе	8	Отчет. «Защита»

### 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 9. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС состоит в проработке лекционного материала, подготовке к практическим занятиям, подготовке к лабораторным занятиям, подготовке к контрольным работам, выполнении индивидуальных домашних заданий.

Проработка лекционного материала состоит в изучении материала, изложенного на лекции, изучении материала в рекомендованной литературе и при необходимости внесении дополнений, разъяснений, формул, повторении выводов формул.

Подготовка к практическим занятиям состоит в изучении теоретического введения и примеров в сборнике примеров и задач, указанного в основной литературе. Необходимо также посмотреть решения задач на предыдущем практическом занятии.

Подготовка к лабораторным занятиям заключается в изучении теоретического введения к лабораторной работе, составления той части протокола, которая может быть выполнена до прохождения лабораторного занятия. Протокол (отчет) по каждой лабораторной работе включает: наименование работы, цель работы, метод, краткое теоретическое введение, в котором студент должен отразить теоретический материал, который подтверждается (исследуется) при эксперименте, схему установки с необходимыми пояснениями, методику эксперимента, технику безопасности, заготовки таблиц, в которые будут внесены экспериментальные данные, порядок обработки результатов экспериментов и оценку погрешностей. По каждой лабораторной работе в библиотеке имеется инструкция, позволяющая студенту составить указанные разделы протокола. По данным анкетирования студентов подготовка протокола занимает примерно 2 час.

Подготовка к контрольным работам заключается в изучении (повторении) теоретического материала, охватываемого контрольной работой, повторении решения задач, рассмотренных на семинарах, тематика которых охватывается контрольной работой.

Выполнение индивидуальных домашних заданий имеет своей целью доведение до уровня навыков выполнения заданий, позволяющих формировать компетенции, предусмотренные стандартом. Выполненные индивидуальные задания представляются студентом на проверку преподавателем в сроки определенные лектором потока, которые указаны в табл. 9, 10. При выполнении заданий студенту необходимо пользоваться справочной литературой (она указана в списке рекомендуемой литературы), пользоваться базами данных в сети Интернет.

#### Индивидуальные задания для самостоятельной работы студента

##### Семестр 5

Обязательному выполнению подлежит 11 индивидуальных расчётных заданий по учебному пособию (основная литература /2/). Срок сдачи каждого индивидуального задания указан в табл. 9.

Таблица 9. Перечень индивидуальных домашних заданий (5-й семестр)

Расчётное задание №	Задача №, стр.	Срок сдачи выполненного задания, № недели от начала семестра	Расчётное задание №	Задача №, стр.	Срок сдачи выполненного задания, № недели от начала семестра
1	4, с. 64	5	6	1 с. 235	11
2	9 с. 93	7	7	1 с. 268	10
3	1 с. 156	8	8	4 с. 271, 8 с. 275	13
4	1 с. 196	9	9	1 с. 29, 1 с. 43	14
5	1 с. 214	10	10	1 с. 114	15

### Семестр 6

Обязательно выполнению подлежат 10 индивидуальных расчётных заданий по учебному пособию основная литература /2/). Срок сдачи каждого индивидуального задания указан в табл. 10.

Таблица 10. Перечень индивидуальных домашних заданий (6-й семестр)

Расчётное задание №	Задача №, стр.	Срок сдачи выполненного задания, № недели от начала семестра	Расчётное задание №	Задача №, стр.	Срок сдачи выполненного задания, № недели от начала семестра
1	1, с. 293	5	6	с. 346	11
2	3, с. 294	7	7	с. 359	10
3	7, с. 295	8	8	с. 366	13
4	1, с. 316	9	9	1, с. 384	14
5	3, с. 317	10	10	с. 401	15

### Оформление индивидуального задания (расчётной работы)

- Оформление индивидуального задания должно соответствовать ГОСТам (ГОСТ 7.1. – 2003; 7.12 - 93).
- Индивидуальное задание должна быть напечатано на стандартных листах писчей бумаги формата А4 с соблюдением следующих требований:
  - поля: левое – 30 мм, правое – 20 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм;
  - шрифт размером 12 пт, гарнитурой Times New Roman;
  - межстрочный интервал – полуторный;
  - отступ красной строки – 1,25;
  - выравнивание текста – по ширине.
- Иллюстрационный материал следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. На все иллюстрации должны быть ссылки в работе. Иллюстрации (графики, схемы, документы, рисунки, снимки) должны быть пронумерованы и иметь названия под иллюстрацией. Нумерация иллюстраций должна быть сквозной по всему тексту работы.
- Таблицы в работе располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Нумерация таблиц должна быть сквозной по всему тексту курсовой работы. Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над ее названием после слова «Таблица». Заголовок таблицы размещается над таблицей и выравнивается по центру строки, точка в конце заголовка не ставится.
- Формулы приводятся сначала в буквенном выражении, затем дается расшифровка входящих в них обозначений величин, в той же последовательности, в которой они даны в формуле с указанием размерности. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Уравнения и формулы нумеруются в круглых скобках справа от формулы. Нумерация уравнений и формул должна быть сквозной по всему тексту работы.
- Цитирование различных источников в работе оформляется ссылкой на данный источник указанием его порядкового номера в библиографическом списке в квадратных скобках после цитаты. В необходимых случаях в скобках указываются страницы. Возможны и постраничные ссылки.
- При сокращении слов и выражений, выполняются следующие правила: так в словах «век», «год» оставляют лишь первые буквы «в», «г», а известные словосочетания пишут сокращенно. Например, «и т.д.» (и так далее), «и т.п.» (и тому подобное), «и др.» (и другое), «т.е.» (то есть), «и пр.» (и прочее).
- При ссылках на источники обычно употребляют такие сокращения, как «см.» (смотри), «ср.» (сравни).
- Допустимо использование только принятой в учебной литературе по физической химии аббревиатуры. Например, «электродвижущая сила » (ЭДС). Приложение оформляется как продолжение работы. Каждое приложение

начинается с новой страницы и имеет заголовок с указанием сверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения (арабскими цифрами).

10. Все листы работы и приложений аккуратно подшиваются (брошюруются) в папку. Страницы работы, включая приложения, нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации. Порядковый номер страницы размещают по правому краю верхнего поля страницы.
11. Обязательным элементом работы является титульный лист. Титульный лист включается в общую нумерацию. Номер страницы на нем не ставится.
12. *Титульный лист* должен иметь следующую информацию:
  - Министерство науки и высшего образования Российской Федерации,
  - Новомосковский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,
  - Кафедра «Фундаментальная химия»;
  - Индивидуальное задание № \_\_\_\_\_  
Задача № \_\_, стр. \_\_\_\_\_  
Е.В. Киселева, Г.С. Каретников, И.В. Кудряшов. Сборник примеров и задач по физической химии, М.: Высш. шк. (год издания);
  - фамилия, И.О. студента;
  - код учебной группы;
  - фамилия и инициалы преподавателя, ведущего практические занятия, ученую степень и/или ученое звание;
  - Новомосковск;
  - год написания работы.

На 2-й и последующих страницах приводится условие задачи (полностью) и решение задачи, которое снабжается необходимыми пояснениями. Все обозначения, входящие в формулы, поясняются. Указываются справочники, из которых берутся данные, необходимые для решения, при этом указываются номер таблицы и страница, на которой помещены необходимые данные. Графики выполняются карандашом на миллиметровой бумаге или с помощью компьютера.

#### **Порядок проведения «защиты» индивидуального задания (работы)**

1. Правильно выполненная работа принимается преподавателем, ведущим практические занятия, без собеседования. Если в работе имеются ошибки (их указывает преподаватель), она возвращается студенту на исправление. Преподаватель может задать вопросы по выполненной работе с целью установления уровня самостоятельности при ее выполнении студентом.

#### **Критериями** оценки работы являются:

- творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах;
  - соблюдение всех требований к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения
  - правильность ответов студента на вопросы преподавателя,
  - уровень самостоятельности выполнения.
2. Все индивидуальные задания (работы) должны быть выполнены (и при необходимости исправлены) до начала экзаменационной сессии.

#### **Контроль самостоятельной работы студента**

1. Проверка проработки лекционного материала проводится на каждом практическом занятии в форме обсуждения вариантов решения задач и анализа полученных результатов.
2. На 6-й и 11-й неделе проводятся контрольные работы по темам, указанным в перечне практических занятий. По результатам контрольных работ оцениваются трудозатраты студента на подготовку к ним. На 16-й неделе проводится итоговое занятие, охватывающее материал, представленный после 2-го контрольного коллоквиума (работы).
3. На 11-й неделе проводится аттестация учебной деятельности студентов.
4. При простановке зачета учитывается выполнение и защита всех предусмотренных учебной программой лабораторных работ, внесенных в маршрутный лист студента, и выполнение индивидуальных (домашних) расчетных заданий.

#### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При реализации программы дисциплины «Физическая химия» используются традиционные образовательные и инновационные технологии: чтение лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, проведение практических занятий, постановка физико-химического эксперимента, получение экспериментальных данных, их обработка, обсуждение с преподавателем и другими студентами результатов работы.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: разбор конкретных ситуаций, обсуждение результатов эксперимента, обсуждение результатов

индивидуальных заданий, обсуждение вопросов теории и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 23 % от общей трудоемкости.

Таблица 11. Виды активных и/или интерактивных форм обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	1-15	Практические занятия (семинары)	18	Опрос, разбор конкретных ситуаций
2	1-15	Консультации	1	Обсуждение вопросов, возникших у студентов при подготовке к текущей и промежуточной аттестациями
3	1-15	Лабораторный практикум	12	Обсуждение постановки физико-химического эксперимента, получение экспериментальных данных, их обработка, обсуждение с преподавателем и другими студентами результатов работы.

При опросе преподаватель вызывает в контакте со студентами проявлять активность и отвечать на задаваемые им вопросы. При этом он сам поясняет ответы, дает развернутые объяснения, добиваясь понимания наиболее всего рассматриваемого материала.

Разбор конкретных ситуаций – это обсуждение со студентами постановки задачи и ее возможных путей решения. При этом важно пояснить, какой метод решения задачи предпочтителен и почему. В каком случае величина погрешности будет минимальной.

Обсуждение вопросов, возникших у студентов при подготовке к текущей и промежуточной аттестациями, осуществляется на групповой консультации, предшествующей аттестации, а также в период «защиты» лабораторных работ и на практических занятиях.

Обсуждение постановки физико-химического эксперимента, получение экспериментальных данных, их обработка, обсуждение с преподавателем и другими студентами результатов работы осуществляется на занятиях лабораторного практикума. При обсуждении постановки эксперимента обсуждается выбор метода и методики, ожидаемые результаты экспериментов. При обсуждении эксперимента внимание уделяется о последовательности выполнения операций, контролю их завершенности, регистрации показаний приборов, ходу эксперимента, возможных ошибках эксперимента. При «защите» выполненной и оформленной лабораторной работы преподаватель выясняет знание теоретического материала, по которому поставлена работа, правильность выполнения расчетов, выводов, оценки погрешностей и источники ошибок, а также полученные умения и навыки постановки и проведения физико-химического эксперимента.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Физическая химия», являющемся неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. Методические указания для студентов

### По подготовке к практическим занятиям и самостоятельному решению индивидуальных заданий

Программа курса и календарный план проведения практических занятий составлены так, что темы практических занятий следуют за темами лекций. Программа курса размещается на кафедральном сайте. План практических занятий с перечнем задач для самостоятельной работы на текущий семестр предоставляется студентам и в распечатанном на бумаге виде и каждый студент имеет возможность сделать себе ксерокопию. Задания для самостоятельной работы индивидуальны для каждого студента и подлежат обязательному выполнению. Вариантность достигается набором данных при одинаковом условии.

Подготовка к очередному практическому занятию состоит в проработке лекционного материала. Все невыясненные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале практического занятия. На практическом занятии, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Кроме того, на практическом занятии учат правильно ставить и решать задачи, анализировать решение задач и полученные результаты. По пройденной на практическом занятии теме даются задачи для самостоятельного (домашнего) решения. Усвоение курса во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  — число  $0,86 \cdot 10^{-4}$  и т. д.).
8. Надо помнить, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными. Поэтому при расчетах необходимо руководствоваться правилами действий с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого превышает погрешность этой величины. Все остальные значащие цифры надо отбросить.
9. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше  $1$ , теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше  $400$  кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю.

Следует иметь в виду, что решающую роль в работе над задачами, как и вообще в учении, играют сила воли и трудолюбие. Не следует смущаться тем, что некоторые задачи не решаются «с ходу». Достоверно установлено, что процесс творчества в области точных наук (а решение задач есть вид творчества) протекает по следующей схеме. Сначала идет подготовительная стадия, в ходе которой обучающийся ищет решение проблемы. Если решение найти не удается и проблема оставлена, наступает вторая стадия (стадия инкубации) - обучающийся не думает о проблеме и занимается другими вопросами. Однако в подсознании продолжается скрытая работа мысли, которая часто приводит в конечном итоге к третьей стадии – внезапному озарению и получению требуемого решения. Нужно иметь в виду, что стадия инкубации не возникает сама собой - для того чтобы пустить в ход машину бессознательного, необходима настойчивая интенсивная работа в ходе подготовительной стадии.

Решение задач есть также вид творчества и подчиняется тем же закономерностям, что и работа ученого над научной проблемой. Правда, в некоторых случаях, вторая стадия - стадия инкубации - может быть выражена настолько слабо, что остается незамеченной.

Из сказанного вытекает, что решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

Над заданными «на дом» задачами надо начинать думать как можно раньше, создавая условия для реализации стадии инкубации. Чтобы получить правильный числовой ответ, необходимо хорошо знать единицы физических величин и уметь производить аккуратно и надежно расчеты. И то, и другое может быть достигнуто только длительной практикой. Особое внимание нужно обращать на правильное определение порядка искомой величины. Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо  $5$  получено  $8$ , составляет  $60\%$ , в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет  $900\%$ . В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **Методические рекомендации для студентов при подготовке к лабораторным работам**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса физической химии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику  $6$  (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. В качестве журнала используется общая тетрадь.

8. На титульном листе журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

9. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал.

10. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов.

На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей.

11. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного

психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата),
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
А.В., Вишняков, Н.Ф. Кизим. Физическая химия для бакалавров Тула. «Аквариус», 2014. –660 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кудряшов И.В., Каретников Г.С. Сборник примеров и задач по физической химии. М.: Высш. шк. 2008. - 527 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
<b>Краткий справочник физико-химических величин</b> [Текст] / ред.: А. А. Равдель, А. М. Пономарева. - 11-е изд. испр. и доп. - [Б. м.] : ООО ТИД Az-book, 2009. - 238 с	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

А.В., Вишняков Н.Ф. Кизим. Физическая химия – М.: Химия , 2012, –840 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физическая химия [Текст] : учеб. для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко. - 6-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк. , 2006. - 527 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Физическая химия [Текст] : пер.с англ. / Ф. Даниэльс, Р. Альберти ; ред. К. В. Топчиева. - М. : Мир, 1978. - 645 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Киреев В.А. Курс физической химии. М.: Химия. 1975.- 775 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кизим Н.Ф, Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы. - М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. - 272 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум по физической химии (лаборатория физико - химического анализа) [Текст] : учеб.-метод. пособ. / сост. Е. Н. Голубина [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2010. - 72 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Практикум по физической химии (лаборатория электрохимии) [Текст] : учеб.-метод. пособ. / сост.: Е. Н. Голубина, Н. Ф. Кизим. - Новомосковск : [б. и.], 2006. - 96 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Журналы: «Журнал физическая химия», «Журнал органической химии», «Журнал прикладной химии», «Коллоидный журнал», «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология».

### в) программное обеспечение

Компьютерный класс, обеспечивающий возможность просмотра видеоматериалов на электронных носителях, доступ к ресурсам интернета, программы компьютерного тестирования.

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

термодинамические Базы данных (ИВТАНтермо),

[www.rushim.ru](http://www.rushim.ru);

[www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru);

[www.fptl.ru/Chem%20block.html](http://www.fptl.ru/Chem%20block.html);

[www.twirpx.com](http://www.twirpx.com);

[www.alhimteh.ru](http://www.alhimteh.ru);

[www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com)

[www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html)

[www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php](http://www.ihed.ras.ru/cdmrus/lisi.php)

[www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html)

[www.chem.isu.ru/leos/bases.html](http://www.chem.isu.ru/leos/bases.html)

[www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html](http://www.chem.msu.ru/rus/tkv/welcome.html)

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 08.05.2022).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.05.2022).

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань» (договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.; договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.)	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
	ЭБС «Юрайт» (договор № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.)	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Юрайт». Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.	Принадлежность – НИ РХТУ. Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.



Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 18.05.2022 г).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями зрения (ассистент)
Аудитория для самостоятельной работы студентов. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 Вт). Экран для проектора Drapen Diplomant. Многофункциональное устройство Samsung 4200.  Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер. Число посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Экран для проектора Drapen Diplomant; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Protess/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ Число посадочных мест 15.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория 117 (учебное строение, ул. Дружбы 8А) для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (при необходимости)	Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 32 Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата,
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (477,	Учебные столы, шкафы, стулья. Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	не приспособлено

### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 Вт)

Многофункциональное устройство Samsung 4200.

### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.16 Физическая химия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 12 / 468. Контактная работа 331,3 час., из них: лекционные 126, лабораторные 72, практические 90. Самостоятельная работа студента 56,3 час. Форма промежуточного контроля: зачет (2), экзамен (2). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б.1.О.16 Физическая химия относится к блоку 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: Математика, Физика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Наноматериалы и нанотехнологии и является основой для последующих дисциплин: Коллоидная химия, Химия и термодинамика растворов, Физические методы исследования, Строение вещества, Фармацевтическая химия, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Химия координационных соединений, Химическая технология, Медицинская химия.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы знаний об основных закономерностях физико-химических процессов и возможности применения знаний в практической деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания физической химии как теоретического фундамента современной химии;
- раскрытие смысла основных фундаментальных законов, обучение студента «видеть» области применения этих законов в профессиональной деятельности выпускника,
- получение практических навыков расчетов по физической химии, необходимых для профессиональной деятельности выпускника.

**4. Содержание дисциплины**

- Раздел 1. Основы химической термодинамики
- Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах
- Раздел 3. Растворы
- Раздел 4. Фазовые равновесия жидкость – пар
- Раздел 5. Фазовые равновесия твердое - жидкость
- Раздел 6. Трехкомпонентные системы
- Раздел 7. Химические равновесия
- Раздел 8. Элементы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики.
- Раздел 9. Равновесные и неравновесные явления в растворах электролитов
- Раздел 10. ЭДС и термодинамика электрохимических цепей
- Раздел 11. Феноменологическая кинетика
- Раздел 12. Теории химической кинетики
- Раздел 13. Цепные реакции и фотохимия
- Раздел 14. Кинетика гетерогенных процессов
- Раздел 15. Катализ.

**4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций ОПК-1; ОПК-2 и частей компетенций, определяемых индикаторами достижения компетенций ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-6.1.

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов  ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии  ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

	ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

терминологию, понятия и определения величин, функций, параметров, используемых в физической химии,

законы термодинамики; основные положения теорий химической кинетики, основные закономерности неравновесных явлений в растворах электролитов, основы молекулярной спектроскопии и статистической термодинамики, законы поглощения света,

основные методы физико-химических исследований: определение тепловых эффектов химических реакций, растворения, определение растворимости вещества, определение молекулярной массы вещества, определение давления насыщенного пара, определение константы химического равновесия, определение константы скорости реакции, определение температурного коэффициента скорости реакции, измерение Э.д.с., определение температурного коэффициента теплового эффекта реакции, определение константы диссоциации, измерение электропроводности раствора,

начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; термодинамику растворов неэлектролитов и электролитов; основы теории химической кинетики и основные положения теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа, основы механизма химических реакций, основы электрохимии,

методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в однокомпонентных и многокомпонентных системах; уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций, основные закономерности неравновесных процессов в растворах электролитов и основные законы электрохимии,

правила техники безопасности и противопожарной техники при работе в химической лаборатории, свойства веществ и материалов, используемых в экспериментах,

диаграммы кипения и диаграммы плавкости двухкомпонентных систем,

назначение серийного научного оборудования, используемого при исследовании свойств веществ и материалов методами физической химии,

имеющееся программное обеспечение для решения задач по физической химии, основные базы данных и знаний в сети Интернет, используемые при проведении различных физико-химических расчетов с объектами фармацевтической химии,

подходы к математическому моделированию химических и химико-технологических процессов,

обработку экспериментальных данных и расчет погрешностей по физической химии;

***Уметь:***

определять направленность физико-химического процесса в заданных начальных условиях;

устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах;

составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых и сложных реакций;

выполнять основные химические операции,

самостоятельно ставить задачу физико-химического исследования, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических,

определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;

прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;

определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;

прогнозировать влияние температуры на скорость процесса;

выбирать оптимальные пути и методы решения теоретических задач физико-химических исследований; важных для профессиональной деятельности, обсуждать результаты физико-химических исследований,

находить в литературе данные, необходимые для проведения физико-химических расчетов, проводить их обобщение и анализ.

правильно определять условия постановки экспериментов при работе в физико-химической лаборатории,

работать с диаграммами кипения и диаграммами плавкости двухкомпонентных систем: определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;

работать на серийном научном оборудовании, не требующим оператора, используемым при исследовании свойств веществ и материалов методами физической химии,

работать с имеющихся программным обеспечением для решения задач по физической химии ориентироваться в современной литературе по физической химии, базах данных и знаний и использовать их в профессиональной деятельности.

разрабатывать математическое описание простейших физико-химических процессов, проводить аппроксимацию экспериментальных данных по физической химии, использовать основные физические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения физической химии для решения профессиональных задач, составлять отчет по выполненным экспериментальным и теоретическим работам по физической химии

***Владеть:***

основами химической термодинамики, основами теории растворов и фазовых равновесий, элементами статистической термодинамики, навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах,

проведением стандартных физико-химических измерений: pH раствора, электропроводности раствора, оптической плотности раствора, ЭДС гальванического элемента, давления насыщенного пара, температуры кипения, температуры затвердевания, показателя преломления жидкости, объема выделившегося газа в ходе реакции, длины волны коротковолновой границы поглощения колебательных полос электронного спектра, угла вращения плоскости поляризации, коэффициента диффузии в воздухе,

основными методами определения констант скоростей реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента,

расчетами физических величин по литературным и справочным данным,

средствами безопасности при работе в физико-химической лаборатории,

определением химического и фазового состава веществ и материалов по диаграмма кипения и диаграммам плавкости,

выбором серийного научного оборудования, используемого при исследовании свойств веществ и материалов методами физической химии,

расчетами физико-химических величин, функций средствами ЭВМ;

выбором физико-химических методов и методик, применяемых при решении задач фармацевтической и медицинской химии, с использованием современных информационно-коммуникационных технологий,

использованием имеющихся математических и физических моделей процессов физико-химической направленности,

навыками линеаризации графических зависимостей физической химии,

расчетами физических величин по зависимостям свойство – параметр, определение теплоты испарения, теплоты возгонки, теплоты плавления, теплового эффекта химической реакции, энергии диссоциации по молекулярным спектрам, предельной молярной электропроводности, константы диссоциации, константы скорости реакции, энергии активации, коэффициента диффузии,

написанием отчетов по стандартной форме по выполненным индивидуальным заданиям по физической химии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Общая и неорганическая химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является обеспечение базовой подготовки студентов в области принципиальных основ, практических возможностей и ограничений, важнейших для химиков физических методов исследования, знакомство с их аппаратным оформлением и условиями проведения эксперимента, умения интерпретации и грамотного оценивания экспериментальные данные, в том числе публикуемых в научной литературе.

### **Задачи преподавания дисциплины включают:**

- знакомство с основными физическими методами исследования строения вещества;
- правильность выбора и применения комплекса современных физико-химических методов для решения поставленных перед исследователем химических и физико-химических проблем;
- обучение студентов проведению научных исследований в различных направлениях их специализации.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.06 – Физические методы исследования относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Физическая химия, Строение вещества и является основой для последующих дисциплин: Химия элементоорганических соединений, Медицинская химия.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### **Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения**

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	<b>Знать:</b> - основные понятия, определения, теоретические основы строения и свойств вещества. <b>Уметь:</b> - проводить основные виды исследований строения и свойств веществ экспериментальными и теоретическими методами.



направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.		<b>Владеть:</b> - основными навыками использования результатов экспериментальных и теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества для характеристики вещества.
		ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию	<b>Знать:</b> - основы классификации органических и неорганических соединений, а также основные способы их получения. <b>Уметь:</b> - проводить подготовку к проведению исследований, связанных с изучением механизмов протекания химических реакций. <b>Владеть:</b> - использованием результатов методов исследования в практических целях.
		ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	<b>Знать:</b> - основные характеристики технических средств и методов исследования. <b>Уметь:</b> - применять технические средства и методы испытаний из набора имеющихся средств для решения поставленных задач. <b>Владеть:</b> - способностью использования полученных результатов для решения поставленных задач.
		ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	<b>Знать:</b> - основы методик проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации. <b>Уметь:</b> - проводить необходимые эксперименты и наблюдения. <b>Владеть:</b> - навыками получения результатов экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.
		ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	<b>Знать:</b> - возможности и назначение технических средств и методов испытаний. <b>Уметь:</b> - проводить необходимые наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы. <b>Владеть:</b> - методами анализа результатов наблюдений и измерений для составления их описания и формулировки выводов.

Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-5. Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более высокой квалификации	ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности и назначение технических средств и методов испытаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить выбор необходимых технических средств для проведения наблюдений и измерений на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и планирования исследований.</li> </ul>
		ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методик проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить необходимые эксперименты и наблюдения на техническом оборудовании.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения результатов экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</li> </ul>
		ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные правила составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить интерпретацию полученных результатов наблюдений с дальнейшим составлением протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и обобщения полученных в ходе интерпретации результатов для составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме.</li> </ul>
		ПК-5.4 Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля точности используемого аналитического оборудования.</li> </ul>

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2,00</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>0,78</b>	<b>28</b>	<b>21</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,40</b>	<b>50,35</b>	<b>37,76</b>			
Лекции	0,67	16	12			
Практические занятия	1,17	28	21	0,78	28	21
Индивидуальная работа	0,17	6	4,5			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,35	0,23			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>0,60</b>	<b>21,65</b>	<b>16,23</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины	0,60	21,65	16,23			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов					
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
	<b>Раздел 1. Общая характеристика физических методов. Спектральные методы</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
1.1	Общая характеристика физических методов	4	2	1	2	2	1
1.2	Методы масс-спектрометрии.	7	2	2	4	2	1
1.3	Спектральные методы исследования.	5	2	1	2	2	2
1.4	Методы колебательной спектроскопии.	9	3	2	4	3	3
1.5	Методы электронной (УФ) спектроскопии.	7	2	1	4	2	2
1.6	Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии.	8	3	1	4	3	3
	<b>Раздел 2. Дифракционные методы</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
2.1	Рентгеновские методы исследования.	6	4	2	2	4	2
2.2	Дифракционные методы. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей	8	4	2	2	4	4
	<b>Раздел 3. Магнито-резонансные и другие методы исследования</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

3.1	Магнитные и магнито-резонансные методы. Спектры ЯМР и ЭПР	6	3	2	2	3	2
3.2	Другие физико-химические методы определения молекулярной структуры	6	3	2	2	3	2
	Вид аттестации (зачет)						
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>22</b>

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<b>Общая характеристика физических методов. Спектральные методы</b>	
1.1	Общая характеристика физических методов	Общая характеристика физических методов. Классификация методов. Значение физических методов для химии. Современный уровень и перспективы развития физических методов исследования в химии. Общая характеристика физических методов. Классификация методов. Значение физических методов для химии. Современный уровень и перспективы развития физических методов исследования в химии.
1.2	Методы масс-спектрометрии.	Масс-спектрометрия. Теоретические основы методов. Методы ионизации. Принципиальные схемы масс-спектрометров. Применение методов масс-спектрометрии в химии.
1.3	Спектральные методы исследования.	Теоретические основы спектральных методов. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Природа и основные характеристики электромагнитного излучения. Электронные, колебательные, вращательные, спиновые и ядерные переходы, как результат различных типов внутриатомных или внутримолекулярных взаимодействий, определяющих соответствующую спектральную область. Спектры испускания, поглощения и рассеяния атомов, ионов и молекул. Важнейшие характеристики спектральных линий. Проблемы получения и регистрации спектров.
1.4	Методы колебательной спектроскопии.	Симметрия молекул и нормальные колебания. Эффект кристалличности. Резонанс Ферми. Инфракрасные (ИК) спектры и комбинационное рассеяние (КР) света. Анализ и интерпретация спектров. Аппаратура, используемая для получения спектров.
1.5	Методы электронной (УФ) спектроскопии.	Абсорбционные и эмиссионные спектры. Классификация электронных переходов. Правила отбора и интенсивности полос различных переходов. Применение электронной спектроскопии поглощения в качественном, структурном и количественном анализах. Аппаратура электронной спектроскопии. Спектры люминесценции. Теоретические основы. Практическое применение.
1.6	Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии.	Общие принципы методов. Параметры и структура спектров. Спин-орбитальная связь в молекулах и некоторые другие эффекты. Интенсивность фотоэлектронных спектров. Электронная спектроскопия для химического анализа. Ожеэлектронная спектроскопия.
	<b>Раздел 2. Дифракционные методы</b>	
2.1	Рентгеновские методы исследования.	Природа рентгеновских спектров. Закон Мозли. Классификация рентгеновских методов анализа. Анализ по первичному рентгеновскому излучению (рентгеноэмиссионный). Анализ по вторичному рентгеновскому излучению (рентгенофлуоресцентный). Возможности рентгенофлуоресцентного метода анализа.
2.2	Дифракционные методы. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей	Природа критических краев поглощения. Закон Брэгга – Вульфа. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей. Рентгеновские методы и неразрушающий анализ исследуемых образцов. Рентгенофазовый метод анализа и его возможности
	<b>Раздел 3. Магнито-резонансные и другие методы исследования</b>	
3.1	Магнитные и магнито-резонансные методы. Спектры ЯМР и ЭПР	Физические основы метода ЯМР. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействия. Применения в структурных исследованиях. Физико-химическое применение метода. Динамический ЯМР. Основы теории метода ЭПР. Электростатическое взаимодействие

		квадрупольного ядра с электрическим полем. Квадрупольные уровни энергии и переходы.
3.2	Другие физико-химические методы определения молекулярной структуры	Теоретические основы методов вращательной микроволновой спектроскопии. Методы расчета геометрических параметров молекул. Вращательные спектры комбинационного рассеяния. Метод газовой электронографии. Рассеяние электронов атомами и молекулами. Преобразования Фурье в газовой электронографии. Методы определения электрических дипольных моментов. Теоретические основы. Теория ориентационной поляризации Дебая. Методы Дебая и электрического резонанса. Общая характеристика и теоретические основы метода мессбаэровской спектроскопии. Параметры спектров. Химический сдвиг. Сверхтонкая структура магнитных взаимодействий. Линейно поляризованное излучение. Эффект Коттона. Круговой дихроизм. Методы изучения поляризуемости и магнитооптический метод. Релеевское рассеяние света в газах и растворах. Эффект Керра. Эффект Фарадея.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
ПК-1	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.	<p>ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР;</p> <p>ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию;</p> <p>ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР;</p> <p>ПК-1.4. Знает</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, определения, теоретические основы строения и свойств вещества;</li> <li>- основы классификации органических и неорганических соединений, а также основные способы их получения;</li> <li>- основные характеристики технических средств и методов исследования;</li> <li>- основы методик проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</li> <li>- возможности и назначение технических средств и методов испытаний.</li> </ul>	+	+	+

		<p>методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</p> <p>ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы.</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить основные виды исследований строения и свойств веществ экспериментальными и теоретическими методами;</li> <li>- проводить подготовку к проведению исследований, связанных с изучением механизмов протекания химических реакций;</li> <li>- применять технические средства и методы испытаний из набора, имеющихся для решения поставленных задач;</li> <li>- проводить необходимые эксперименты и наблюдения;</li> <li>- проводить необходимые наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы.</li> </ul>	+	+	+
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками использования результатов экспериментальных и теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества для характеристики вещества;</li> <li>- использованием результатов методов исследования в практических целях;</li> <li>- способностью использования полученных результатов для решения поставленных задач;</li> <li>- навыками получения результатов экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</li> <li>- методами анализа результатов наблюдений и измерений для составления их описания и формулировки выводов.</li> </ul>	+	+	+

ПК-5	Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более высокой квалификации	<p>ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации;</p> <p>ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства;</p> <p>ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме;</p> <p>ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности и назначение технических средств и методов испытаний;</li> <li>- основы методик проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</li> <li>- основные правила составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме;</li> <li>- параметры точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul>	+	+	+
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить выбор необходимых технических средств для проведения наблюдений и измерений на соответствие требуемой нормативной документации;</li> <li>- проводить необходимые эксперименты и наблюдения на техническом оборудовании;</li> <li>- проводить интерпретацию полученных результатов наблюдений с дальнейшим составлением протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме;</li> <li>- проводить контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul>	+	+	+	

			<b>Владеть:</b> - методами анализа и планирования исследований; - навыками получения результатов экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; - методами анализа и обобщения полученных в ходе интерпретации результатов для составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форм; - навыками контроля точности используемого аналитического оборудования.	+	+	+
--	--	--	--	---	---	---

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине  
7 семестр 4 курс

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость очная форма час.
1	1	Методы масс-спектрометрии.	2
2	1	Хромато-масс спектрометрия	2
3	1	Методы колебательной спектроскопии.	4
4	1	Методы электронной (УФ) спектроскопии.	2
5	1	Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии.	4
6	2	Рентгенофлуоресцентный метод анализа	2
7	2	Рентгенофазовый метод анализа	2
8	3	Методы определения электрических дипольных моментов молекул.	2
9	3	Методы определения геометрического строения молекул.	2
10	3	Спектроскопия ЯМР.	4
11	3	ЭПР- спектроскопия и $\gamma$ -резонанс ядер. Мессбауэровская спектроскопия.	1
12	3	Методы исследования оптически активных веществ.	1
		<b>ИТОГО</b>	<b>28</b>

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

### 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.



## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **11.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается

развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Практические занятия**

Текущий контроль на занятиях семинарского типа (практические занятия) проводится в виде устных опросов, тестирований и защите письменных работ. По каждой письменной работе студент оформляет отчет. Оцениваются качество устного ответа, результаты тестирования и достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 8.2);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годовичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 — число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

Среди обучающихся часто встречается заблуждение - они считают, что ошибка в порядке величины (даже на несколько порядков) менее существенна, чем ошибка в значащих цифрах. Необоснованность такого мнения легко обнаруживается на следующем примере. Ошибка, заключающаяся в том, что вместо 5 получено 8, составляет 60 %, в то время как ошибка всего на один порядок (например, вместо  $10^4$  получено  $10^5$ ) составляет 900 %.

## **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – зачет.

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных работах и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором на зачетной неделе по билетам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

## **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и

Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Вилков Л.В., Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии. – М: Мир. – 2003. – 683 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Драго Р. Физические методы в химии. – М.: Мир. – 1981. – 424 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. – Тула: Аквариус, 2014. – 660 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Кизим Н.Ф., Макрушин Н.А., Лебедев К.С. Физические методы исследования химических систем. Тула: «Аквариус». – 2021. – 192 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Вязьмин С. Ю., Рябухин Д. С., Васильев А. В. Электронная спектроскопия органических соединений. – С.-П.: СПбГЛТА, 2011. 43 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3 Анисимова Н.С. Идентификация органических соединений. – Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского ун-та, 2009. 95 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Пакет квантовохимических программ для расчета структуры и свойств молекул HYPERCHEM-8.0.8. Permanent Site License Version. Small School. Departmental. (Class C). [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.hyper.com](http://www.hyper.com) (дата обращения: 30.08.2018).
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
3. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
4. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
8. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.  
URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 21.06.2022).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория</i>	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 350-а.	приспособлено*
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 484.	приспособлено*
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебная мебель, компьютеры, проектор, экран ауд. 451.	приспособлено*
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 271)</i>	Учебная мебель. Компьютеры с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, принтер	приспособлено*

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](#)



<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедра библиотека электронных изданий

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки очной формы обучения*
<b>Раздел 1. Общая характеристика физических методов. Спектральные методы</b> Общая характеристика физических методов Методы масс-спектрометрии Спектральные методы исследования Методы колебательной спектроскопии Методы электронной (УФ) спектроскопии Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии	<b>Знать:</b> - основные понятия, определения, теоретические основы строения и свойств вещества; - основы классификации органических и неорганических соединений, а также основные способы их получения; - основные характеристики технических средств и методов исследования; - основы методик проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; - возможности и назначение технических средств и методов испытаний. - возможности и назначение технических средств и методов испытаний; - основы методик проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; - основные правила составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме;	УО
<b>Раздел 2. Дифракционные методы</b> Рентгеновские методы исследования Дифракционные методы. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей	<b>Уметь:</b> - проводить основные виды исследований строения и свойств веществ экспериментальными и теоретическими методами; - проводить подготовку к проведению исследований, связанных с изучением механизмов протекания химических реакций; - применять технические средства и методы испытаний из набора, имеющихся для решения поставленных задач; - проводить необходимые эксперименты и наблюдения; - проводить необходимые наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы;	
<b>Раздел 3. Обзор основных результатов изучения строения молекул и конденсированных фаз</b> Магнитные и магнито-резонансные методы.	- параметры точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.	УО

<p>Спектры ЯМР и ЭПР</p> <p>Другие физико-химические методы определения молекулярной структуры</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить выбор необходимых технических средств для проведения наблюдений и измерений на соответствие требуемой нормативной документации;</li> <li>- проводить необходимые эксперименты и наблюдения на техническом оборудовании;</li> <li>- проводить интерпретацию полученных результатов наблюдений с дальнейшим составлением протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме;</li> <li>- проводить контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками использования результатов экспериментальных и теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества для характеристики вещества;</li> <li>- использованием результатов методов исследования в практических целях;</li> <li>- способностью использования полученных результатов для решения поставленных задач;</li> <li>- навыками получения результатов экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</li> <li>- методами анализа результатов наблюдений и измерений для составления их описания и формулировки выводов</li> <li>- методами анализа и планирования исследований;</li> <li>- навыками получения результатов экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</li> <li>- методами анализа и обобщения полученных в ходе интерпретации результатов для составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форм;</li> <li>- навыками контроля точности используемого аналитического оборудования.</li> </ul>	
--	--	--

\*УО – оценка при устном опросе

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Физические методы исследования

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **2 / 72**. Контактная работа 50,35 час., из них: лекционные 16, практические 28. Самостоятельная работа студента 21,65 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 – Физические методы исследования относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, полученные студентами в ходе освоения следующих дисциплин: Физика, Математика, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Квантовая механика и квантовая химия, Физическая химия, Строение вещества и является основой для последующих дисциплин: Химия элементоорганических соединений, Медицинская химия.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью освоения дисциплины** является обеспечение базовой подготовки студентов в области принципиальных основ, практических возможностей и ограничений, важнейших для химиков физических методов исследования, знакомство с их аппаратным оформлением и условиями проведения эксперимента, умения интерпретации и грамотного оценивания экспериментальных данных, в том числе публикуемых в научной литературе.

#### **Задачи преподавания дисциплины включают:**

- знакомство с основными физическими методами исследования строения вещества;
- правильность выбора и применения комплекса современных физико-химических методов для решения поставленных перед исследователем химических и физико-химических проблем;
- обучение студентов проведению научных исследований в различных направлениях их специализации.

### 4. Содержание дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
	<b>Общая характеристика физических методов. Спектральные методы</b>	
1.1	Общая характеристика физических методов	Общая характеристика физических методов. Классификация методов. Значение физических методов для химии. Современный уровень и перспективы развития физических методов исследования в химии. Общая характеристика физических методов. Классификация методов. Значение физических методов для химии. Современный уровень и перспективы развития физических методов исследования в химии.
1.2	Методы масс-спектрометрии.	Масс-спектрометрия. Теоретические основы методов. Методы ионизации. Принципиальные схемы масс-спектрометров. Применение методов масс-спектрометрии в химии.
1.3	Спектральные методы исследования.	Теоретические основы спектральных методов. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Природа и основные характеристики электромагнитного излучения. Электронные, колебательные, вращательные, спиновые и ядерные переходы, как результат различных типов внутриатомных или внутримолекулярных взаимодействий, определяющих

		соответствующую спектральную область. Спектры испускания, поглощения и рассеяния атомов, ионов и молекул. Важнейшие характеристики спектральных линий. Проблемы получения и регистрации спектров.
1.4	Методы колебательной спектроскопии.	Симметрия молекул и нормальные колебания. Эффект кристалличности. Резонанс Ферми. Инфракрасные (ИК) спектры и комбинационное рассеяние (КР) света. Анализ и интерпретация спектров. Аппаратура, используемая для получения спектров.
1.5	Методы электронной (УФ) спектроскопии.	Абсорбционные и эмиссионные спектры. Классификация электронных переходов. Правила отбора и интенсивности полос различных переходов. Применение электронной спектроскопии поглощения в качественном, структурном и количественном анализе. Аппаратура электронной спектроскопии. Спектры люминесценции. Теоретические основы. Практическое применение.
1.6	Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии.	Общие принципы методов. Параметры и структура спектров. Спин-орбитальная связь в молекулах и некоторые другие эффекты. Интенсивность фотоэлектронных спектров. Электронная спектроскопия для химического анализа. Ожеэлектронная спектроскопия.
<b>Раздел 2. Дифракционные методы</b>		
2.1	Рентгеновские методы исследования.	Природа рентгеновских спектров. Закон Мозли. Классификация рентгеновских методов анализа. Анализ по первичному рентгеновскому излучению (рентгеноэмиссионный). Анализ по вторичному рентгеновскому излучению (рентгенофлуоресцентный). Возможности рентгенофлуоресцентного метода анализа.
2.2	Дифракционные методы. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей	Природа критических краев поглощения. Закон Брэгга – Вульфа. Дифракция электронов, нейтронов и рентгеновских лучей. Рентгеновские методы и неразрушающий анализ исследуемых образцов. Рентгенофазовый метод анализа и его возможности
<b>Раздел 3. Магнито-резонансные и другие методы исследования</b>		
3.1	Магнитные и магнито-резонансные методы. Спектры ЯМР и ЭПР	Физические основы метода ЯМР. Химический сдвиг и спин-спиновое взаимодействие. Применения в структурных исследованиях. Физико-химическое применение метода. Динамический ЯМР. Основы теории метода ЭПР. Электростатическое взаимодействие квадрупольного ядра с электрическим полем. Квадрупольные уровни энергии и переходы.
3.2	Другие физико-химические методы определения молекулярной структуры	Теоретические основы методов вращательной микроволновой спектроскопии. Методы расчета геометрических параметров молекул. Вращательные спектры комбинационного рассеяния. Метод газовой электронографии. Рассеяние электронов атомами и молекулами. Преобразования Фурье в газовой электронографии. Методы определения электрических дипольных моментов. Теоретические основы. Теория ориентационной поляризации Дебая. Методы Дебая и электрического резонанса. Общая характеристика и теоретические основы метода мессбауэровской спектроскопии. Параметры спектров. Химический сдвиг. Сверхтонкая структура магнитных взаимодействий. Линейно поляризованное излучение. Эффект Коттона. Круговой дихроизм. Методы изучения поляризуемости и магнитооптический метод. Релеевское рассеяние света в газах и растворах. Эффект Керра. Эффект Фарадея.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Осуществление	ПК-1. Способен	ПК-1.1. Умеет планировать	<b>Знать:</b> - основные понятия, определения,

<p>вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции</p>	<p>выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.</p>	<p>отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p>теоретические основы строения и свойств вещества.  <b>Уметь:</b>  - проводить основные виды исследований строения и свойств веществ экспериментальными и теоретическими методами.  <b>Владеть:</b>  - основными навыками использования результатов экспериментальных и теоретических методов изучения строения и свойств молекул и конденсированного состояния вещества для характеристики вещества.</p>
		<p>ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию</p>	<p><b>Знать:</b>  - основы классификации органических и неорганических соединений, а также основные способы их получения.  <b>Уметь:</b>  - проводить подготовку к проведению исследований, связанных с изучением механизмов протекания химических реакций.  <b>Владеть:</b>  - использованием результатов методов исследования в практических целях.</p>
		<p>ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p>	<p><b>Знать:</b>  - основные характеристики технических средств и методов исследования.  <b>Уметь:</b>  - применять технические средства и методы испытаний из набора имеющихся для решения поставленных задач.  <b>Владеть:</b>  - способностью использования полученных результатов для решения поставленных задач.</p>
		<p>ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p>	<p><b>Знать:</b>  - основы методик проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.  <b>Уметь:</b>  - проводить необходимые эксперименты и наблюдения.  <b>Владеть:</b>  - навыками получения результатов экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p>
		<p>ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p><b>Знать:</b>  - возможности и назначение технических средств и методов испытаний.  <b>Уметь:</b>  - проводить необходимые наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы.  <b>Владеть:</b>  - методами анализа результатов наблюдений и измерений для</p>

			составления их описания и формулировки выводов.
Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-5. Способен проводить анализ качества исходного сырья, полуфабрикатов, промежуточной и товарной продукции химического, биохимического производства и технологических процессов переработки нефти и газа под руководством специалистов более высокой квалификации	ПК-5.1. Выбирает методы и средства контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности и назначение технических средств и методов испытаний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить выбор необходимых технических средств для проведения наблюдений и измерений на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и планирования исследований.</li> </ul>
		ПК-5.2. Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методик проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить необходимые эксперименты и наблюдения на техническом оборудовании.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками получения результатов экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</li> </ul>
		ПК-5.3. Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные правила составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить интерпретацию полученных результатов наблюдений с дальнейшим составлением протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и обобщения полученных в ходе интерпретации результатов для составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме.</li> </ul>
		ПК-5.4. Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля точности используемого аналитического оборудования.</li> </ul>

## 6. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки,		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2,00</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	<b>0,78</b>	<b>28</b>	<b>21</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,40</b>	<b>50,35</b>	<b>37,76</b>			
Лекции	0,67	16	12			
Практические занятия	1,17	28	21	0,78	28	21
Индивидуальная работа	0,17	6	4,5			
Контактная работа - промежуточная аттестация	0,01	0,35	0,23			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>0,60</b>	<b>21,65</b>	<b>16,23</b>			
Самостоятельное изучение дисциплины	0,60	21,65	16,23			
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЛОСОФИЯ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных и культурных процессов.

Задачи преподавания:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;
- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;
- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного стержня индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношений;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Философия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре на 1 курсе.

Дисциплина является основой для последующей дисциплины: «История (история России, всеобщая история)».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-5	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем	<b>Знать:</b> - основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций; <b>Уметь:</b> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам; <b>Владеть:</b> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, - навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;
		УК-5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии	
		УК-5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении	<b>Знать:</b> - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и

		историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения УК-5.4 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	гражданской позиции; <b>Уметь:</b> - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов. <b>Владеть:</b> - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию.
УК-6	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	<b>Знать:</b> - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа, - базовые философские подходы к пониманию моделей развития личности, смысложизненных ориентаций человека; <b>Уметь:</b> - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование; <b>Владеть:</b> - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей;

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.			в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
	з.е.	акад. ч	астр. ч.	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108	-
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	1,93	69,3	52,1	-
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	1,89	68	51,1	-
<b>В том числе:</b>				-
Лекции	0,2	18	13,5	-
Практические занятия	0,94	34	25,6	-
Индивидуальная работа	0,44	16	12	-
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	0,02	1	0,76	-
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	0,01	0,3	0,24	-
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	1,08	39	29,3	-
<b>в том числе:</b>				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,08	39	29,3	-
<b>Форма(ы) контроля:</b>	<b>Экзамен</b>			

Подготовка к экзамену	0,99	35,7	26,8	-
-----------------------	------	------	------	---

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Индивидуальная работа ИР	в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии)	Сам. работа
1	Вводный раздел. Что есть философия.	10		2		2		1		5
2	История философии	12		2		4		2		4
3	Философия бытия	12		2		4		2		4
4	Социальная философия. Структура общества	12		2		4		2		4
5	Общество и история	12		2		4		2		4
6	Философия человека	12		2		4		2		4
7	Философия познания	12		2		4		2		4
8	Научное познание	13		2		4		2		5
9	Глобальные проблемы человечества и развитие науки	12		2		4		1		5
	Подготовка к экзамену	35,7								
	Вид аттестации (экзамен)	0,3								
	Консультации перед экзаменом	1								
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>		<b>18</b>		<b>34</b>		<b>16</b>		<b>39</b>

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Вводный раздел. Что есть философия.</b>	Предмет философии и функции философии. Место и роль философии в культуре. Картина мира, формируемая философией. Становление философии.
2	<b>История философии</b>	Античная философия. Основные направления, школы философии и этапы ее развития. Антично-эллинистическая философия. Философия Средних веков и Возрождения. Философия Нового времени; немецкая классическая философия. Современная философия Запада. Отечественная философия.
3	<b>Философия бытия</b>	Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.
4	<b>Социальная философия. Структура общества</b>	Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей.
5	<b>Общество и история</b>	Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Культура, цивилизации, формации. Общество и личностные качества человека, человеческая личность и общественный долг. Социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации.
6	<b>Философия человека</b>	Смысл человеческого бытия. Происхождение и сущность человека. Человек, индивид, личность. Человек и культура. Насилие и ненасилие, свобода и ответственность, мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода слова.
7	<b>Философия познания</b>	Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познавательные способности человека. Познание, творчество, практика.

		Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины.
8	<b>Научное познание</b>	Действительность, мышление. Логика и язык. Искусство спора. Основы логики. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы.
9	<b>Глобальные проблемы человечества и развитие науки</b>	Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7	Раздел 8	Раздел 9
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии	<b>Знать:</b> - основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций;	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			<b>Уметь:</b> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам;	+	+	+					+	+
			<b>Владеть:</b> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, - навыками выстраивания социального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий,			+	+	+	+			

			различных социальных групп;										
		УК-5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции	<b>Знать:</b> - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции;			+	+	+	+				+
		различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	<b>Уметь:</b> - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов.	+	+			+					+
		УК-5.4 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	<b>Владеть:</b> - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию.	+	+			+	+				+
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста УК-6.4 Строит	<b>Знать:</b> - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа, - базовые философские подходы к пониманию моделей развития личности, смысловых ориентаций человека;	+	+			+	+				+
			<b>Уметь:</b> - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование;	+	+			+	+	+	+		+
			<b>Владеть:</b> - способами управления своей познавательной	+						+	+		

		профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития	деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей;											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость час.
1	1	Предмет и функции философии.	2
2	2	Мировоззрение и философская картина мира и ее роль в культуре.	2
3	2	Генезис философии и его основные этапы: античный; средневековый и возрожденческий; Нового времени; немецкой и отечественной классики; современный.	2
4	3	Немецкая классическая философия: философские идеи Канта, категориальные связи основных законов диалектики Гегеля, антропологический материализм.	2
5	3	Учение о бытии: монистические и плюралистические концепции. Самоорганизация материи, системность, движение, пространство, время.	2
6	4	Диалектика и детерминизм. Законы развития	2
7	4	Человек, природа, общество, культура. Общество и его структура. Гражданское общество и государство.	2
8	5	Человек в системе общественных взаимодействий.	2
9	5	Человек и исторический процесс. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.	2
10	6	Человеческая личность и общественный долг; социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации. Контрольная работа по разделам 1-5.	2
11	6	Смысл человеческого бытия. Факторы антропосоциогенеза. Индивид - индивидуальность - личность - биологическое и социальное в человеке	2
12	7	Нравственные, эстетические и религиозные ценности в жизни человека. Свобода и необходимость. Представления о совершенном человеке в различных культурах.	2
13	7	Познавательные способности человека. Сознание, самосознание и личность.	2
14	8	Творчество, практика; вера и знание; понимание и объяснение; рациональное и иррациональное в познавательной деятельности; проблема истины.	2
15	8	Структура научного познания, его методы и формы. Критерии научности. Научное и вненаучное знание. Логика и язык; искусство спора.	2
16	9	Чувственное и рациональное познание: точки соприкосновения.	2
17	9	Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Глобальные проблемы современности. Будущее человечества; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего. Итоговое тестирование по всем разделам курса.	2

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

### 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;

- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;

- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ.

### **11.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

### **Практические занятия**

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.



Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях и беседах.

Участие в дискуссиях и оппонирование проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

В ходе практических занятий проводится текущий контроль в форме устных опросов, выступления с докладами, бланкового тестирования, выполнение контрольной работы.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания по внеаудиторной СРС (при их наличии);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства, указанные в разделе 10.4.
- Критерии оценивания заданий по внеаудиторной СРС указаны в разделе 10.1.

#### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1 Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2 Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3 Обучение должно быть не пассивным (сообщить студентам некоторый объем информации, рассказать, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4 Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6 Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7 Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8 С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, тестирование.

9 Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебно-методических пособиях, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

##### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях разбор жизненных ситуаций, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на ситуации, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование (при выполнении контрольной работы, тестировании).

### **Организация индивидуальной работы (ИР)**

Одним из видов индивидуальной работы (ИР) преподавателя со студентами является формирование и развитие у них творческой научной деятельности. В процессе выполнения задания студентами готовятся сообщения, доклады, презентации по изучаемым темам.

Студенты, склонные к исследовательской работе, имеют возможность под руководством преподавателя попробовать свои силы в научном поиске и творчестве, подготовить материалы для участия в научных конференциях различного уровня, конкурсах по изучаемой дисциплине.

#### **11.6. Методические указания для студентов**

##### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента*

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на

которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **Методические указания по решению тестовых заданий**

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

В базе тестовых заданий используются следующие формы тестовых заданий: задания открытой формы, задания закрытой формы, задания на установление соответствия, задания на установление правильной последовательности.

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

- один из многих (предлагается выбрать один вариант ответа из предложенных);
- многие из многих (предлагается выбрать несколько вариантов ответа из предложенных);
- область на рисунке (предлагается выбрать область на рисунке).

В тестовых заданиях данной формы необходимо выбрать ответ (ответы) из предложенных вариантов. Ответы должны быть однородными, т.е. принадлежать к одному классу, виду и роду. Количество вариантов ответов не менее 3-х, и не более 7.

Задания открытой формы служат для определения степени усвоения фактологических событий. Соответственно дидактическими единицами являются: понятия, определения, правила, принципы и т.д.

К заданиям открытой формы относятся:

- поле ввода (предлагается поле ввода, в которое следует ввести ответ);
- несколько пропущенных слов (предлагается заполнить пропуски);
- несколько полей ввода (предлагается ввести несколько значений).

Задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один (или несколько элементов), который (которые) необходимо вписать или ввести с клавиатуры компьютера. В данном тестовом задании требуется четкая формулировка, требующая однозначного ответа. Каждое поле ввода соответствует одному слову. Количество пропусков (полей ввода) не должно быть больше трех (для тестовых заданий типа «Несколько полей ввода» допускается до пяти). Образцовое решение (правильный ответ) должно содержать все возможные варианты ответов (синонимичный ряд, цифровая и словесная форма чисел и т.д.).

Задания на установление соответствия служат для определения степени знания о взаимосвязях и зависимостях между компонентами учебной дисциплины.

Задание имеет вид двух групп элементов (столбцов) и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1. Т.е. одному элементу 1-ой группы (левого столбца) соответствует только один элемент 2-ой группы (правого столбца).

В тестовом задании на упорядочение предлагается установить правильную последовательность предложенных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.

### **Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые)

ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

#### **Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине**

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все необходимые задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Зачет принимается лектором по вопросам, охватывающим весь пройденный материал дисциплины. На подготовку к зачету отводится время в период зачетно-экзаменационной сессии. На подготовку к ответу по вопросам к зачету студенту даётся 1 академический час (45 минут) с момента получения билета. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания на практике. Результаты зачета объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи

#### **Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)**

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;
- изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «незачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **11.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2022 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Лавриненко, В. Н. Философия в 2 т. Том 1 история философии : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; ответственный редактор В.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/434223">https://urait.ru/bcode/434223</a> (дата обращения:	Да

Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 240 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03384-7. — Текст : электронный	18.06.2022). Реквизиты документа договора с ЭБС: № 33.03-Р-2.0-3196/2022	
О-2. Лавриненко, В. Н. Философия в 2 т. Том 2 основы философии. Социальная философия. Философская антропология : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова, В. В. Кафтан ; ответственный редактор В. Н. Лавриненко. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03386-1. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/434224">https://urait.ru/bcode/434224</a> (дата обращения: 18.06.2022).	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. «Актуальный курс философских знаний». Учебно-методическое пособие для бакалавров заочного отделения всех направлений и профилей обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. — 68 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2 Аристотель. Политика / Аристотель ; переводчик С. А. Жебелёв ; под общей редакцией А. И. Доватура. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-05007-3. — Текст : электронный.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/441529">https://urait.ru/bcode/441529</a> (дата обращения: 18.06.2022).	Да
Д-3. Философия общества: человеческая жизнедеятельность в призме социологии: учеб.-метод. пособ. / сост. Н. В. Ситкевич, Г. А. Хрипков. - Новомосковск, 2016. - 137 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.-метод. пособ. для магистров и бакалавров всех форм обуч. в вузе. Ч. 2 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2017. - 69 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.-метод. пособ. Ч.1 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2016. - 97 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 18.06.2022).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

4. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 18.06.2022).

5. Учебный курс «Философия» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.. Кафедра Русский язык и гуманитарные дисциплины. Электронное правительство. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178> (дата обращения: 18.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 18.06.2022).

7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 18.06.2021).

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 18.06.2022).

9. Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 18.06.2022).

10. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" - Договор № 33.03-Р-2.0-3197/2022, ИКЗ 21 1 7707072637 770701001 0012 001 5814 244 от 16.03.2022 г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

11. ИСС "Техэксперт" - Контракт № 84-118ЭА/2020. Оказание услуг по обновлению информационно-справочных систем "Техэксперт" для нужд ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 23.11.2021 г., срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г.

12. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 18.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<i>Лекционная аудитория</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).	приспособлено*
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).	приспособлено*
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).	приспособлено*
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 213-а).	приспособлено*
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)</i>	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер	приспособлено*

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел дисциплины	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки*
Раздел 1. Вводный раздел. Что есть философия.	<b>Знать:</b> - основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности; - принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций; - содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции; - закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа, - базовые философские подходы к пониманию моделей развития личности, смысложизненных ориентаций человека; <b>Уметь:</b> - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам; - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов. - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование; <b>Владеть:</b> - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, - навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; - приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию. - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.	yo, ДЗ
Раздел 2. История философии		yo, ДЗ
Раздел 3. Философия бытия		yo, ДЗ
Раздел 4. Социальная философия. Структура общества		yo, ДЗ
Раздел 5. Общество и история		yo, ДЗ КР
Раздел 6. Философия человека		yo, ДЗ
Раздел 7. Философия познания		yo, ДЗ
Раздел 8. Научное познание		yo, ДЗ
Раздел 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки		yo, ДЗ Т

\*yo – оценка при устном опросе

ДЗ – оценка за выполнение домашней работы (подготовка доклада)

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.03 «Философия»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 69,3 часов, из них: лекционные 18, практические занятия 34, индивидуальная работа 16. Самостоятельная работа студента 39 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Философия» реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина является основой для последующей дисциплины: «История (история России, всеобщая история)»

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Философия» является обеспечение базовой подготовки студентов в области философского понимания сущностных характеристик, мировоззренческих идеологических аспектов современных социальных и культурных процессов.

Задачи преподавания:

- приобретение знаний о формах мировоззрения, которые человек использует для адаптации к жизненным ситуациям;
- приобретение знаний о философии как теоретическом, системном интеллектуальном мировоззренческом подходе;
- формирование и развитие умений самостоятельного мышления в процессе становления личности, укрепления нравственного строя индивида посредством изучения философских систем и его влияние на гуманизацию человеческих отношений;
- приобретение и формирование навыков использования положения перспективных философских парадигм, нацеливающих людей на решение сложных жизненных проблем в третьем тысячелетии.

**4 Содержание дисциплины**

Вводный раздел. Что есть философия. История философии. Философия бытия. Социальная философия. Структура общества. Общество и история. Философия человека. Философия познания. Научное познание. Глобальные проблемы человечества и развитие науки

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5):

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
  - предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии (УК-5.2);
  - учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3);
  - придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.4).
- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6):
- использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей (УК-6.1);
  - оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста (УК-6.2);
  - строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития (УК-6.4).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности;
- принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций;

- содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции;
- закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа,
- базовые философские подходы к пониманию моделей развития личности, смысложизненных ориентаций человека;

**Уметь:**

- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам;
- разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов.
- реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование;

**Владеть:**

- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание,
- навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;
- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию.
- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 2*

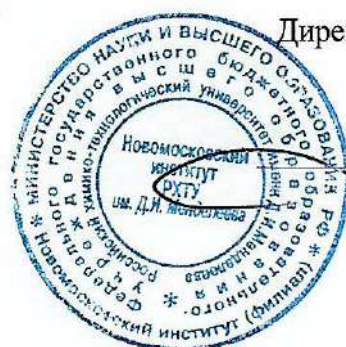
Вид учебной работы	Объем, акад. ч.			в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
	з.е.	акад. ч	астр. ч.	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108	-
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	1,93	69,3	52,1	-
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	1,89	68	51,1	-
<b>В том числе:</b>				-
Лекции	0,2	18	13,5	-
Практические занятия	0,94	34	25,6	-
Индивидуальная работа	0,44	16	12	-
<b>Контактная самостоятельная работа</b>	0,02	1	0,76	-
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	0,01	0,3	0,24	-
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	1,08	39	29,3	-
<b>в том числе:</b>				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,08	39	29,3	-
<b>Форма(ы) контроля:</b>	<b>Экзамен</b>			
<b>Подготовка к экзамену</b>	0,99	35,7	26,8	-

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.03 «Философия»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 04.03.01 «Химия»  
 Направленность (профиль) подготовки «Анализ химической и фармацевтической  
 продукции»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и фармацевтической продукции

*Квалификация:* бакалавр

*Форма обучения:* очная

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью изучения дисциплины** является приобретение студентами комплексных знаний по созданию новых технологий, критериев технологических процессов, физико – химических принципов

классических технологических операций и их базовых математических моделей, синтеза технологических систем.

**Задачами учебной дисциплины являются:**

- рассмотрение химического производства как сложной системы;
- изучение критериев эффективности использования сырья, энергоресурсов в химической промышленности;
- изучение макроскопической теории физико - химических явлений как теоретической базы химической технологии;
- аппаратное оформление и математическое моделирование процессов в химической технологии, основные типы химических реакторов;
- определение роли материалов в химической технологии;
- анализ технологических схем важнейших химических производств.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.20 Химическая технология** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Неорганическая химия, Безопасность жизнедеятельности и является основой для последующих дисциплин.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует	основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования	анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования	навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства

2	Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	свои выводы и точку зрения; <b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса	интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов	навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса
3	Представление результатов профессиональной деятельности	<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>ОПК-6.3.</b> Представляет результаты	основную техническую документацию, которая используется в химической технологии	представлять результаты своей работы с учетом требований приняты в химическом сообществе	навыками работы с технической документацией и представления технической информации

			<p>работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе <b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p>			
--	--	--	--	--	--	--

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,20</b>	<b>79,3</b>
Лекции		34
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические занятия (ПЗ)		-
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		34
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Индивидуальная работа (ИР)	-	10
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,81</b>	<b>29</b>
Контактная самостоятельная работа ( <i>консультация</i> )		1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19
Подготовка к лабораторным занятиям		10
<b>Формы контроля:</b>		
<i>Зачет, экзамен</i>		
<b>Экзамен</b>	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену.		35,7

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Всего час.	Лекции час.	Лаб. занятия час.	СРС час.
1	Химия и химическая промышленность в производственной деятельности человека.	1,5	1	-	0,5
2	Химическая технология. Химико – технологический процесс (ХТП). Химическое производство (ХП). Структура, основные стадии. Критерии, оценка	8,5	2	4	2,5



	эффективности.				
3	Химико – технологические системы (ХТС). Химическое производство как ХТС. Структурная иерархия ХТС. Модели ХТС. Расчёт ХТС. Материальный и энергетический балансы	3	2	-	1,0
4	Синтез ХТС и сырьевые ресурсы. Сырьё химической промышленности. Концепция полного использования сырья.	20	2	12	6,0
5	Синтез ХТС и энергетические ресурсы. Энергия в химической промышленности. Концепция полного использования энергетических ресурсов.	3	2	-	1,0
6.	Оборудование химического производства. Концепция эффективного использования оборудования. Управление химическим производством.	3	2	-	1,0
7.	Химическая технология и материаловедение. Материалы как категория химической технологии. Роль новых материалов в синтезе эффективных ХТС.	3	2	-	1,0
8.	Моделирование химико – технологических процессов. Математическое моделирование.	3	2	-	1,0
9.	Теоретические основы химической технологии. Макроскопическая теория физико – химических явлений – теоретическая база химической технологии. Основные макроскопические параметры.	3	2	-	1,0
10.	Тепловые процессы в ХТ. Способы распространения теплоты. Технологические способы нагрева и охлаждения. Математическое моделирование процессов теплообмена. Тепловые аппараты.	3	2	-	1,0
11	Массообменные процессы. Основные принципы массообмена. Моделирование процессов адсорбции и абсорбции. Разделение смесей методом ректификация. Мембранная технология.	3	2	-	1,0
12	Химические процессы и реакторы. Понятие «химический реактор». Основные типы реакторов. Классификация. Промышленные реакторы, виды, требования к ним. Процессы в химическом реакторе. Режим идеального смешения и вытеснения.	8,5	2	4	2,5
13	Неизотермические процессы в химическом реакторе. Организация теплообмена в реакторах и их температурный режим. Тепловая устойчивость.	8,5	2	4	2,5
14	Статистические данные о масштабах российского (мирового) производства важнейших химических продуктов. Общие сведения об основных источниках промышленных отходов и выбросов. Их воздействие на окружающую среду. Способы их утилизации и обезвреживания.	1,5	1	-	0,5
15	Некоторые примеры современных химических производств. Теоретические основы, их функциональные,	24,5	8	10	6,5

	технологические показатели, оценки.				
	Индивидуальная работа	10	-	-	-
	Консультация	1	-	-	-
	Подготовка к экзамену	35,7	-	-	-
	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	-	-	-
	Всего acad.час.	144	34	34	29

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Химия и химическая промышленность в производственной деятельности человека.	Человек в структуре окружающей среды. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты. Рациональное размещение химических производств.
2	Химическая технология. Химико – технологический процесс (ХТП). Химическое производство (ХП).	Химическая технология, как предмет изучения. Цели и задачи курса. Роль дисциплины в подготовки дипломированного бакалавра. Рассматривается структура, основные стадии ХТП и ХП. Критерии, оценки эффективности ХТП и ХП.
3.	Химико – технологические системы (ХТС). Структурная иерархия ХТС. Модели, расчёты ХТС. Материальный и энергетический балансы	Рассматривается иерархия ХТС, её модели. Примеры материальных и энергетических (тепловых) балансов технологических процессов.
4.	Синтез ХТС. Сырьевые ресурсы. Сырьё химической промышленности. Концепция полного использования сырья. Вода как сырьё реагент ХТП.	Сырьевые ресурсы и сырьё химической промышленности. Способы обогащения сырья. Комплексное использование сырья, создание безотходных (малоотходных) производств. Вода как химическое сырьё химической промышленности. Водоподготовка для ХТП.
5.	Синтез ХТС и энергетические ресурсы. Энергия в химической промышленности. Концепция полного использования энергетических ресурсов.	Виды энергии, применяемые в химической промышленности. Взаимосвязь материальных и энергетических ресурсов. Создание энерготехнологических схем и другие способы полного использования энергоресурсов.
6.	Оборудование химического производства. Концепция эффективного использования оборудования. Управление химическим производством.	Рассматриваются основные виды химического оборудования, его характеристики, компоновка. Методы управления химическим производством, автоматизированная система управления.
7.	Химическая технология и материаловедение. Материалы как категория химической технологии. Роль новых материалов в системе эффективных ХТС	Понятие «Материаловедение», взаимосвязь с ХТП. Виды материалов, применяемых для аппаратов, технологических схем. Новые виды материалов и их роль в синтезе ХТС.
8.	Моделирование ХТП. Математическое моделирование.	Роль моделирования в ХТП, виды и этапы моделирования. Математическое моделирование, его значение для изучения ХТП.
9.	Теоретические основы химической технологии. Макроскопическая теория физико – химических явлений. Основные макроскопические параметры.	Рассматриваются типовые процессы переработки неорганических веществ: обжиг, растворение, кристаллизация, ионный обмен, флотация и другие.
10.	Тепловые процессы в ХТ. Технологические способы нагревания и охлаждения. Моделирование процессов теплообмена. Тепловые аппараты.	Рассматривается необходимость подвода или отвода тепла при проведении технологических процессов. Способы нагревания и охлаждения, аппаратное оформление этих процессов. Математическое моделирование процессов теплообмена и пути интенсификации теплообменных процессов.



2	интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов		+		+				+		+		+	+		+
3	представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Владеть</b>																
1	навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса		+		+				+		+		+	+		+
3	навыками работы с технической документацией и представления технической информации	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Химическая технология», позволяет освоить экспериментальные методы исследования и методику расчета для определения основных показателей технологического процесса, приобрести навыки работы с технической документацией.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	2	Гетерогенные некаталитические процессы в химической технологии. Обжиг серосодержащего сырья	4
2.	4	Обогащение сырья. Флотация.	4
3	4	Подготовка воды для производственных процессов	4
4	4	Анализ промышленных сточных вод	4
5	12	Изотермический реактор идеального смешения непрерывного действия	4
6	13	Реактор идеального смешения периодического действия	4
7	15	Аналитический контроль производства фосфорной кислоты	5
8	15	Аналитический контроль минерального сырья в производстве силикатных материалов	5
Всего			34

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ и индивидуального задания по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Не предусмотрены

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом

- рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения

материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- 2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- 3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- 4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- 5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 лабораторных работ, указанных в календарном плане.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы, перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует тетрадь или другой бумажный носитель) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если не предусмотрено иного методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений. Оформление работы завершается написанием выводов.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю,

проводившему занятию. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Химической технологии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. «Защита» лабораторной работы проводится при наличии оформленного протокола (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, сделаны выводы) по вопросам, имеющимся в каждой лабораторной работе.

#### **По выполнению индивидуального задания**

Индивидуальное задание выполняется в виде реферата. Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса (пишется согласно теме индивидуального задания).



Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи.

Оценивание реферата, написанного согласно теме индивидуально задания, осуществляет преподаватель. Он оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;

При положительной оценке готовится презентационный материал и доклад для публичного выступления своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **Рекомендации по подготовке компьютерных презентаций.**

Мультимедийные презентации – это сочетание разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т.п. Презентации обеспечивают комплексное восприятие материала, позволяют изменять скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, карт, архивных или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций – проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации.

Вначале производится разработка структуры компьютерной презентации. Студент составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий. Затем создается выбранный вариант в компьютерном редакторе презентаций. После производится согласование презентации с преподавателем и репетиция доклада.

Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

Общие требования к презентации. Презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

#### **Рекомендации по подготовке доклада**

Доклад является одним из механизмов отработки первичных навыков обработки и представления научно-технической информации.

Текст доклада должен содержать название темы, введение, основная содержательная часть, заключение. Во введении непременно следует поставить проблему, обосновать ее актуальность, дать краткую характеристику используемых в работе источников и научных публикаций, четко сформулировать цель и задачи. В заключительной части обязательно наличие основных результирующих выводов по затронутым проблемам. Только при соблюдении всех этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы. Студент должен не просто предложить реферативный материал, но продемонстрировать умение осуществлять критический анализ и синтез научной и технической информации, представлять результаты своей работы с учетом требований принятым в химическом сообществе.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### 11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Общая химическая технология: в 2-х ч.: учебник. Ч.1 . Теоретические основы химической технологии / ред. И. П. Мухленов. - 5-е, стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Общая химическая технология: в 2-х ч. : учебник. Ч.2 . Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов [и др.] ; ред. И. П.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Мухленов. - 5-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 263 с.		
Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Общая химическая технология: лаб. практикум для студ. химико-технологич. и др. спец., использ. в химич. промышленности / сост. Н. П. Белова, А.А Вольберг, В. Т. Леонов. - Новомосковск : [б. и.] 2013. - 46 с.	<a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23">http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23</a>	Да
Водопьянова, С. В. Аналитический контроль минерального сырья в производстве силикатных материалов : учебное пособие / С. В. Водопьянова. — Казань : КНИТУ, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2353-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138521">https://e.lanbook.com/book/138521</a>	Да
Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учеб. / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2013. - 589 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 : учебное пособие / Т. Г. Ахметов, Р. Т. Ахметова, Л. Г. Гайсин, Л. Т. Ахметова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-2332-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/209873#584">https://reader.lanbook.com/book/209873#584</a>	Да
Лабораторный практикум по технологии фосфорной кислоты [Текст] : для студ. химико-технологич. спец. / сост.: Т. А. Воробьева, В. Т. Леонов В.Т., А. В. Янков. - Новомосковск : [б. и.], 2005. - 26 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Химическая технология серной кислоты : учебное пособие / Р. Т. Ахметова, Т. Г. Ахметов, А. А. Юсупова [и др.]. — Казань : КНИТУ, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2649-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166305">https://e.lanbook.com/book/166305</a>	Да
Технология очистки сточных вод : учебное пособие / А. Б. Ярошевский, С. М. Романова, А. М. Мадякина, И. Г. Шайхиев. — Казань : КНИТУ, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-1892-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102107">https://e.lanbook.com/book/102107</a>	Да
Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дровозова, А. П. Москаленко ; под редакцией	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206198">https://e.lanbook.com/book/206198</a>	Да

В. В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
---	--	--

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

Иллюстративный материал к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 407 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ) № 308 Учебная «лаборатория ОХТ им. ктн доц. Иконникова	Стенд «Изотермический реактор идеального смешения непрерывного действия (И-РИС-Н)». Стенд «Реактор идеального смешения периодического действия (РИС-П)». Вытяжной шкаф, Мост КСМ-4,	приспособлено

Н.К.» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ультротермостат типа УТУ, Логометр. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» Лаборатория оборудована учебной мебелью	
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 409 Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка. Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1С-600, Флотационная машина, рН-метр ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами. Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП» Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой.	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ, помещение кафедры) № 411 Лаборатория ТМУ для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Вытяжные шкафы, рН-метр-410, аппарат для встряхивания, муфельная печь, вакуумный насос, аналитические весы ВЛР-200, ультротермостат, шаровая мельница, шкаф. КБС, фотоколориметр, тахометр ЦАТ-2М, Прибор рН-121. центрифуга, эллиптика. Весы электр. ASD ЕК-610, Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда, Химические реактивы Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» Лаборатория оборудована лабораторной мебелью	приспособлено
г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 413 Аудитория для самостоятельной работы студентов	Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) В960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP, XGA, 1024x768, 3500 Lm ANSI, 100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1. Химия и химическая промышленность в производственной деятельности человека.	<p><b>Знает:</b> основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования основную техническую документацию, которая используется в химической технологии</p> <p><b>Умеет:</b> анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</p> <p><b>Владеет:</b> навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства навыками работы с технической документацией и представления технической информации</p>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за лабораторный практикум – оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
2. Химическая технология. Химико – технологический процесс (ХТП). Химическое производство (ХП). Структура, основные стадии. Критерии, оценка эффективности.	<p><b>Знает:</b> – основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования – основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса</p> <p><b>Умеет:</b> – анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования – интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов – представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</p> <p><b>Владеет:</b> – навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства – навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса – навыками работы с технической документацией и представления технической информации</p>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за лабораторный практикум – оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

<p>3. Химико – технологические системы (ХТС). Химическое производство как ХТС. Структурная иерархия ХТС. Модели ХТС. Расчёт ХТС. Материальный и энергетический балансы</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b>  <i>Оценивание уровня знаний:</i>          – оценка устного опроса на всех видах занятий  <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i>          – оценка за лабораторный практикум          – оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b>          оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>4. Синтез ХТС и сырьевые ресурсы. Сырьё химической промышленности. Концепция полного использования сырья.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса</li> <li>- основную техническую документацию, которая используется в химической технологии</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b>  <i>Оценивание уровня знаний:</i>          – оценка устного опроса на всех видах занятий  <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i>          – оценка за лабораторный практикум          – оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b>          оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>5. Синтез ХТС и энергетические ресурсы. Энергия в химической промышленности. Концепция полного использования энергетических ресурсов.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основную техническую документацию, которая используется в химической технологии</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b>  <i>Оценивание уровня знаний:</i>          – оценка устного опроса на всех видах занятий  <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i>          – оценка за лабораторный практикум          – оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b>          оценивание уровня</p>

	<p>сообществе</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- документацией и представления технической информации</li> </ul>	сформированности компетенций на экзамене
<p>6. Оборудование химического производства. Концепция эффективного использования оборудования. Управление химическим производством.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основную техническую документацию, которая используется в химической технологии</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>7. Химическая технология и материаловедение. Материалы как категория химической технологии. Роль новых материалов в синтезе эффективных ХТС.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основную техническую документацию, которая используется в химической технологии</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>8. Моделирование химико – технологических процессов. Математическое моделирование.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка индивидуального задания</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>9. Теоретические основы химической технологии. Макроскопическая теория физико-химических явлений – теоретическая база химической технологии. Основные макроскопические параметры.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за лабораторный практикум – оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>10. Тепловые процессы в ХТ. Способы распространения теплоты. Технологические способы нагрева и охлаждения. Математическое моделирование процессов теплообмена. Тепловые аппараты.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за лабораторный практикум – оценка индивидуального задания</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

<p>11. Массообменные процессы. Основные принципы массообмена. Моделирование процессов адсорбции и абсорбции. Разделение смесей методом ректификация. Мембранная технология.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>12. Химические процессы и реакторы. Понятие «химический реактор». Основные типы реакторов. Классификация. Промышленные реакторы, виды, требования к ним. Процессы в химическом реакторе. Режим идеального смешения и вытеснения.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>13. Неизотермические процессы в химическом реакторе. Организация теплообмена в реакторах и их температурный режим. Тепловая устойчивость.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<p>сообществе</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	
<p>14. Статистические данные о масштабах российского (мирового) производства важнейших химических продуктов. Общие сведения об основных источниках промышленных отходов и выбросов. Их воздействие на окружающую среду. Способы их утилизации и обезвреживания.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p>15. Некоторые примеры современных химических производств. Теоретические основы, их функциональные, технологические показатели, оценки.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования</li> <li>- основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса</li> <li>- основную техническую документацию, которая используется в химической технологии</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования</li> <li>- интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов</li> <li>- представлять результаты своей работы с учетом требований принятых в химическом сообществе</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства</li> <li>- навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса</li> <li>- навыками работы с технической документацией и представления технической информации</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка индивидуального задания</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины Б1.О.20 Химическая технология

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4 / 144. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе во 2 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.20 Химическая технология** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Неорганическая химия, Безопасность жизнедеятельности и является основой для последующих дисциплин.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью изучения дисциплины** является приобретение студентами комплексных знаний по созданию новых технологий, критериев технологических процессов, физико – химических принципов классических технологических операций и их базовых математических моделей, синтеза технологических систем.

##### Задачами учебной дисциплины являются:

- рассмотрение химического производства как сложной системы;
- изучение критериев эффективности использования сырья, энергоресурсов в химической промышленности;
- изучение макроскопической теории физико - химических явлений как теоретической базы химической технологии;
- аппаратное оформление и математическое моделирование процессов в химической технологии, основные типы химических реакторов;
- определение роли материалов в химической технологии;
- анализ технологических схем важнейших химических производств

#### 4. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Химия и химическая промышленность в производственной деятельности человека.	Человек в структуре окружающей среды. Производственная деятельность человека и ресурсы планеты. Рациональное размещение химических производств.
2	Химическая технология. Химико – технологический процесс (ХТП). Химическое производство (ХП).	Химическая технология, как предмет изучения. Цели и задачи курса. Роль дисциплины в подготовки дипломированного бакалавра. Рассматривается структура, основные стадии ХТП и ХП. Критерии, оценки эффективности ХТП и ХП.
3.	Химико – технологические системы (ХТС). Структурная иерархия ХТС. Модели, расчёты ХТС. Материальный и энергетический балансы	Рассматривается иерархия ХТС, её модели. Примеры материальных и энергетических ( тепловых) балансов технологических процессов.
4.	Синтез ХТС. Сырьевые ресурсы. Сырьё химической промышленности. Концепция полного использования сырья. Вода как сырьё реагент ХТП.	Сырьевые ресурсы и сырьё химической промышленности. Способы обогащения сырья. Комплексное использование сырья, создание безотходных (малоотходных) производств. Вода как химическое сырьё химической промышленности. Водоподготовка для ХТП.
5.	Синтез ХТС и энергетические ресурсы. Энергия в химической промышленности. Концепция полного использования энергетических ресурсов.	Виды энергии, применяемые в химической промышленности. Взаимосвязь материальных и энергетических ресурсов. Создание энерготехнологических схем и другие способы полного использования энергоресурсов.
	Оборудование химического производства. Концепция эффективного использования	Рассматриваются основные виды химического оборудования, его характеристики, компоновка. Методы управления химическим производством,

6.	оборудования. Управление химическим производством.	автоматизированная система управления.
7.	Химическая технология и материаловедение. Материалы как категория химической технологии. Роль новых материалов в системе эффективных ХТС.	Понятие «Материаловедение», взаимосвязь с ХТП. Виды материалов, применяемых для аппаратов, технологических схем. Новые виды материалов и их роль в синтезе ХТС.
8.	Моделирование ХТП. Математическое моделирование.	Роль моделирования в ХТП, виды и этапы моделирования. Математическое моделирование, его значение для изучения ХТП.
9.	Теоретические основы химической технологии. Макроскопическая теория физико – химических явлений. Основные макроскопические параметры.	Рассматриваются типовые процессы переработки неорганических веществ: обжиг, растворение, кристаллизация, ионный обмен, флотация и другие.
10.	Тепловые процессы в ХТ. Технологические способы нагрева и охлаждения. Моделирование процессов теплообмена. Тепловые аппараты.	Рассматривается необходимость подвода или отвода тепла при проведении технологических процессов. Способы нагрева и охлаждения, аппаратное оформление этих процессов. Математическое моделирование процессов теплообмена и пути интенсификации теплообменных процессов.
11	Массообменные процессы. Основные принципы массообмена. Моделирование процессов адсорбции и абсорбции. Разделение смесей методом ректификация. Мембранная технология.	Основные принципы массообмена в системе «Г-Ж», «Г-Т», «Ж-Т», «Ж – Ж <sub>несмеш.</sub> ». Методы моделирования сорбционных процессов. Аналогия с теплообменными процессами. Ректификация, мембранная технология. Основные аппараты.
12.	Химические процессы и реакторы. Основные типы реакторов. Классификация. Промышленные реакторы, требования к ним.	Понятие и назначение химических реакторов. Их основные виды и классификация. Требования к промышленным реакторам как к основному аппарату ХТС.
13.	Неизотермические процессы в химическом реакторе. Организация теплообмена, температурный режим. Тепловая устойчивость.	Организация температурного режима в неизотермических реакторах, поддержание тепловой устойчивости в реакторах различного типа.
14	Статистические данные о масштабах российского (мирового) производства важнейших химических продуктов. Общие сведения об основных источниках промышленных отходов и выбросов. Способы их утилизации и обезвреживания.	Приводятся статистические данные о масштабах российского и мирового производства химических продуктов. Сведения об источниках и количествах промышленных отходов и выбросов, руд, их обеззараживание и утилизация.
15	Некоторые примеры современных химических производств (ХТС). Теоретические основы, их функциональные и технологические схемы. Их технико – экономические показатели.	Рассматриваются такие химические производства: синтез аммиака, производство азотной и серной кислот, производство минеральных удобрений, органических продуктов, продуктов силикатной промышленности.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен **обладать следующими компетенциями:**

№ п/п	Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	основные сведения о химической технологии и объекте ее исследования	анализировать и использовать сведения о химическом производстве, с целью определения эффективности его функционирования	навыками системного подхода для решения задач по определению эффективности функционирования химического производства
2	Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также	основные экспериментальные методы исследования для определения основных показателей технологического процесса	интерпретировать результаты экспериментов с целью анализа эффективности технологических процессов	навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса

		измерений	результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности			
3	Представление результатов профессиональной деятельности	<b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>ОПК-6.3.</b> Представляет	основную техническую документацию, которая используется в химической технологии	представлять результаты своей работы с учетом требований, принятых в химическом сообществе	навыками работы с технической документацией и представлением технической информации

			результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе <b>ОПК-6.4.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках			
--	--	--	--	--	--	--

#### 5. Виды учебной работы и их объем

Вид учебной работы	Объем	
	з.е.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>4</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>2,20</b>	<b>79,3</b>
Лекции		34
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические занятия (ПЗ)		-
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		34
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Индивидуальная работа (ИР)	-	10
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,81</b>	<b>29</b>
Контактная самостоятельная работа ( <i>консультация</i> )		1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19
Подготовка к лабораторным занятиям		10
<b>Формы контроля:</b>		
<i>Зачет, экзамен</i>		
<b>Экзамен</b>	<b>0,99</b>	<b>35,7</b>
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,3
Подготовка к экзамену.		35,7



## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

## Б1.О.20 Химическая технология

**Направление подготовки:** 04.03.01 Химия

**Направленность (профиль):** Анализ химической и фармацевтической продукции

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание изменения/дополнения внесения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является - формирование представлений о химизме живой материи, изучение особенностей химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов жизненно необходимых соединений: аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, путей их химических превращений в живых организмах и значения этих превращений для понимания физико-химических молекулярных механизмов наследственности и изменчивости, регуляции и адаптации.

Задачи преподавания дисциплины :

- изучение строения и свойств важнейших биополимеров, составляющих основу жизненных процессов;
- формирование у студентов правильного представления об основных химических компонентах клетки, молекулярных основах биокатализа, метаболизма, современном состоянии вопросов взаимосвязи структуры и свойств важнейших типов биомолекул с их биологической функцией.
- изучение специальных классов биологически активных органических соединений (аминокислоты, пептиды, белки, сахара, нуклеозиды, нуклеиновые кислоты, жирные кислоты, витамины и др.);
- органические реакции, обеспечивающие метаболизм живых организмов;
- молекулярные аспекты физиологии человека и наследственности;
- проблема происхождения жизни.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.03 Химические основы биологических процессов** относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений .

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика и является основой для последующих дисциплин: Научно-исследовательская работа, Технологическая практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы. УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся

		ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
--	--	---

## 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, анализа продуктов химического синтеза).	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				

<p>Проведение анализа химических веществ, зная природу и сущность явлений, процессов, химического сырья, материалов и готовой продукции. Осуществлять оценку результатов анализа, готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p>	<p>Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения химического и химико-технологического производства, анализа продуктов химического синтеза).</p>	<p>ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>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 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», », утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации</p>
---	--	---	---	--

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- методы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;
- стандартные операции выполнения профессиональных аналитических методик;
- основные механизмы химических и биохимических процессов;
- строение и функции иммуноглобулинов;
- основные процессы цикла трикарбоновых кислот;
- строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов;
- теоретические основы фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;

***Уметь:***

- объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава;
- делать выводы после анализа и обработки научной и научно-технической информации;
- объяснить основы онтогенеза в живых системах и особенности физиологического критерия вида;
- объяснять основные механизмы химических и биохимических процессов;

**Владеть:**

- основами знаний о живых системах и их физиологических особенностях;
- современными представлениями о рациональном применении витаминов и антибиотиков;
- принципами ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности, важнейших ко-факторов и ко-ферментов.
- основами моделирования переходных состояний реакций и подходами к синтезу биологически активных веществ;
- методами определения жирнокислотного состава липидов;
- методами качественного анализа углеводов;
- различными методами и средствами коммуникации и Internet-поиска научно-технической информации;
- стандартными операциями по предлагаемым методикам;

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА****Семестр \_5\_**

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	<b>144</b>	108			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	2.2	<b>79.65</b>	59.4			
Лекции	0.94	34	25.38			
Практические занятия (ПЗ)	0.44	16	11.88	0.44	16	11.88
Лабораторные работы (ЛР)	0.5	18	13.5	0.5	18	13.5
Контактная работа – промежуточная	0.018	0.65	0.49			
Индивидуальная работа	0.28	10	7.56			
Консультация	0.028	1	0.76			
<b>Самостоятельная работа</b>	0.55	<b>19.65</b>	14.77			
Реферат	0.14	5	3.78			
Проработка лекционного материала	0.14	5	3.78			
Подготовка к лабораторным занятиям	0.11	4	2.97			
Подготовка к контрольным пунктам	0.17	5.65	4.24			
<b>Форма контроля: Экзамен</b>	1.24	<b>44.7</b>	33.60			

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Биомолекулы.</b>	<b>28</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>6</b>
1.1.	Аминокислоты и белки.			4	1	1	2	2		2
1.2.	Липиды и биомембраны.			2	1	1	2	2		1
1.3.	Нуклеиновые кислоты.			2	1	1	2	2		2
1.4.	Углеводы и клеточные стенки.			2	1	1	2	2		1
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Энзимология.</b>	<b>19.65</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>3.65</b>
2.1.	Ферменты			2	2	2	2	2		2
2.2.	Витамины			2	1	1	2	2		1
2.3.	Гормоны			2	1	1	2	2		1
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Прикладная энзимология.</b>	<b>12</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>2</b>
3.1.	Важнейшие биомишени.			2	1	1	2	2		1
3.2.	Антитела и их функции.			2	1	1	2	2		1
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Биохимия нервной и иммунной системы. Генная инженерия. Биотехнология.</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Химия лекарственных веществ.</b>	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>6</b>
	<b>Индивидуальная работа</b>	<b>10</b>								
	<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>	<b>0.65</b>								
	<b>Контроль</b>	<b>44.7</b>								
	<b>Консультация</b>	<b>1</b>								
	<b>Итого</b>	<b>144</b>		<b>34</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>19.65</b>



## **6.2. Содержание разделов дисциплины**

### ***Раздел 1. Биомолекулы***

#### **1.1. Аминокислоты и белки.**

Строение и номенклатура природных аминокислот. Амфотерный характер, основные химические свойства. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пептидная связь. Классификация белков по функциям. Уровни организации белковой молекулы. Фибриллярные и глобулярные белки. Основные виды вторичной структуры:  $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -слой, коллагеновая спираль.  $\alpha$ - и  $\beta$ -кератины. Основные типы взаимодействий между фрагментами белковой молекулы, определяющие ее форму.

#### **1.2. Липиды и биомембраны.**

Основные типы липидов. (Жиры, воски, фосфолипиды, сфинголипиды, холестерин). Основные кислоты, входящие в состав липидов. Строение биомембран. Жидкостно-мозаичная модель. Периферические и интегральные белки.

#### **1.3. Нуклеиновые кислоты.**

Строение нуклеотидов. Пурины и пиримидины. Таутомерия азотистых оснований нуклеиновых кислот. Рибоза и дезоксирибоза. Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные пары оснований. Водородные связи, стэкинг. Строение Т-РНК. Минорные основания. Третичная и четвертичная структура ДНК. Понятие о трансляции и транскрипции. Основные группы мутагенов.

Метаболизм. Общий обзор. Гетеротрофы и автотрофы. Катаболизм и анаболизм. Строение и функции АТФ. Гликолиз. Анаэробное и аэробное окисление глюкозы. Цикл Кребса.

#### **1.4. Углеводы и клеточные стенки.**

Строение и свойства моносахаридов. Хиральность. Формулы Фишера и Хеуорса. Стереоизомерия и таутомерия моносахаридов. Мутаротация. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды. Полиурониды. Хитин. Гиалуроновая кислота. Строение клеточных стенок бактерий. Гликопептиды. Механизм действия пенициллина.

### ***Раздел 2. Энзимология***

#### **2.1. Ферменты.**

Классификация ферментов. Особенности ферментативного катализа. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Число оборотов фермента. Факторы, управляющие активностью ферментов. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Регуляторные ферменты. Аллостерические ферменты. Механизм действия химотрипсина и лизоцима. Гипотеза индуцированного соответствия.

#### **2.2. Витамины.**

Кофакторы и коферменты. Структура и функции водорастворимых витаминов. Понятие о строении и функциях жирорастворимых витаминов. Механизм бактериостатического действия сульфамидов.

#### **2.3. Гормоны.**

Иерархия действия гормонов. Классификация гормонов по их химической структуре. Катехоламины, строение и функции. Тиреоидные гормоны. Стероидные гормоны. Эндорфины и энкефалины. Механизмы возникновения наркотической зависимости.

### ***Раздел 3. Прикладная энзимология***

#### **3.1. Важнейшие биомишени.**

Мембранные рецепторы, ферменты, ионные каналы как важнейшие биомишени.

Ферменты в медицине. Лекарственные препараты на основе ферментов и их регуляторов. Основные мишени действия лекарственных препаратов. Ферменты антибактериального действия. Особенности строения клеточной стенки бактерий.

#### **3.2. Антитела и их функции.**

Иммунитет. Антигены. Понятие о строении и функциях иммуноглобулинов. Каталитические антитела. Энзимы и абзимы. Инженерия биокатализаторов и биокаталитических систем.

#### **Раздел 4. Биохимия нервной и иммунной системы. Генная инженерия. Биотехнология.**

Биохимия нервной системы. Химические механизмы памяти. Химия ощущений. Ощущение вкуса. Ощущение запаха. Биохимия иммунной системы. Химическая природа антител. Интерфероны. Группы крови. Иммунодефицит.

Генная инженерия. Биотехнология. Методы генной инженерии. Генетически модифицированные растительные продукты. Генетически модифицированные животные продукты.

Методический и этический аспекты клонирования человека. Генно-инженерные продукты для медицины и фармакологии.

#### **Раздел 5. Химия лекарственных веществ**

Химия лекарственных веществ. Роль химии в решении задач фармакологии. Методы получения лекарств. Классификация лекарственных веществ. Особенности метаболизма лекарственных веществ. Стереоселективность действия лекарственных веществ. Характеристика основных химических групп лекарственных веществ. Лекарственные препараты на основе производных бензола. Характеристика основных химических групп лекарственных веществ. Лекарственные препараты на основе гетероциклических соединений. Характеристика основных химических групп лекарственных веществ. Антибиотики.

Современная фармакология. Изучение биотрансформации лекарственных веществ в организме. Изучение биохимических механизмов действия лекарственных веществ в организме. Создание высокоэффективных лекарственных препаратов. Применение лекарственных веществ в Древней Руси и их современные аналоги. Физико-химические методы получения лекарств. Биотехнологические методы получения лекарств. Методы генной инженерии для получения лекарств. Классификация лекарственных веществ. Характеристика основных химических групп лекарственных веществ. Биохимические особенности действия парацетамола. Биохимические особенности действия сульфаниламида (стрептоцида). Биохимические особенности действия ацетилсалициловой кислоты (аспирина). Биохимические особенности действия анальгина. Биохимические особенности действия кодеина и анальгетиков второй группы.

### **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	<i>Знать:</i>					
1.	- методы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;	+	+	+	+	+
2.	- стандартные операции выполнения профессиональных аналитических методик;	+	+	+	+	+
3.	- основные механизмы химических и биохимических процессов;	+	+			
4.	- строение и функции иммуноглобулинов;			+		
5.	- основные процессы цикла трикарбоновых кислот;			+	+	
6.	- строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов;		+	+	+	
7.	- теоретические основы фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;	+	+	+	+	+
8.	- решение стандартных задач профессиональной деятельности с	+	+	+	+	+

	использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;					
	Уметь:					
1.	- объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава;	+	+			
2.	- делать выводы после анализа и обработки научной и научно-технической информации;	+	+	+	+	+
3.	- объяснить основы онтогенеза в живых системах и особенности физиологического критерия вида;	+	+	+	+	+
4.	- объяснять основные механизмы химических и биохимических процессов;	+	+	+	+	+
	Владеть:					
1.	- основами знаний о живых системах и их физиологических особенностях;	+	+	+	+	+
2.	- современными представлениями о рациональном применении витаминов и антибиотиков;			+	+	
3.	- принципами ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности, важнейших ко-факторов и ко-ферментов.	+	+			
4.	- основами моделирования переходных состояний реакций и подходами к синтезу биологически активных веществ;			+	+	+
5.	- методами определения жирнокислотного состава липидов;			+		
6.	- методами качественного анализа углеводов;				+	
7.	- различными методами и средствами коммуникации и Internet-поиска научно-технической информации;	+	+	+	+	+
8.	- стандартными операциями по предлагаемым методикам;	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
1.	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения УК-2.2. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения,	+	+	+	+	+

		действующие правовые нормы.  УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм					
2.	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию  ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР  ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации  ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	+	+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Биологическая роль важнейших гликозидов. Олигосахариды. Полисахариды. Гомополисахариды .	2
2	1	Витамины. Витамины В1, В2, В6 и В12. Важнейшие жирорастворимые витамины: А, Д3, Е, К. Их биологическая роль. Авитаминозы и их лечение.	2
3	1	Регуляция экспрессии генов. Система передачи сигнала. Геном, плазмиды, вирусы.	2

4	5	Интеграция метаболических путей.	2
5	4	Генетическая инженерия. Перспективы клонирования генов. Генная инженерия и биотехнология.	2
6	4	Биомолекулы.	2
7	2	Ферменты- биокатализаторы. Общие свойства ферментов.	2
8	2, 3	Энзимология. Прикладная энзимология.	2

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Химические основы биологических процессов*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	I. БЕЛКИ 1. Аминокислотный состав белков	2
2	1	I. БЕЛКИ 2. Очистка белков	2
3	1	II. УГЛЕВОДЫ	2
4	1	II. УГЛЕВОДЫ	2
5	1	III. ВИТАМИНЫ	3
6	2	IV. ФЕРМЕНТЫ 1. Химическая природа ферментов	3
7	3	IV. ФЕРМЕНТЫ 2. Специфичность действия ферментов	2
8	3	IV. ФЕРМЕНТЫ 3. Зависимость скорости ферментативной реакции от различных факторов	2

### Примерная тематика рефератов

1. Химический синтез полипептидов и белковых молекул.
2. Нуклеиновые кислоты. Химический состав и строение (первичная структура).
3. Строение нуклеиновых кислот.
4. ДНК. Ее роль в организме. Механизм репликации ДНК.
5. РНК. Структура и функции в организме.
6. Генетический аппарат клетки. Генетический код. Принципы действия кода.
7. Биосинтез ДНК.
8. Биосинтез РНК.
9. Биосинтез белка.
10. Механизм специфического отбора аминокислот при биосинтезе белка.

11. Химический синтез олиго- и полинуклеотидов.
12. Генная инженерия.
13. Биосинтез стероидных гормонов.
14. Биосинтез пептидных гормонов.
15. Биологические мембраны и трансмембранный перенос веществ.
16. Мембранные переносчики. Ионные насосы.
17. Химия сокращения и движения.
18. Химизм зрительного процесса.
19. Молекулярные механизмы стресса.
20. Регуляция обмена липидов.
21. Инсулин. Его образование и роль в организме. Химический синтез.
22. Витамины и их функции в организме.
23. Лекарственные препараты. Обезболивающие вещества. Механизм действия.
24. Химические воздействия на живые организмы. Яды и противоядия.
25. Антибиотики. Бактерицидное и бактериостатическое действие.
26. Канцерогены. Мутагены. ПротивОПОПухолевые препараты.
27. Наркотические вещества. Механизм их действия.
28. Ферменты. Классификация и строение.
29. Ферменты. Принципы и механизм действия.
30. Фотосинтез.
31. Химия пищеварения.
32. Химия дыхания.
33. Метаболизм углеводов.
34. Метаболизм белков.
35. Стереоспецифичность действия лекарственных препаратов.
36. Ассиметрия биологических молекул.
37. Применение лекарственных веществ в Древней Руси и их современные аналоги.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (5\_ семестр) и лабораторного практикума (5\_ семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и



уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план располагается на доске объявлений кафедры

«Общая и неорганическая химия» и в системе управления учебными курсами Moodle в первую неделю начала учебного семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему

нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории,

устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости

осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Бертини И., Грей Г., Стифель Э., Валентине Дж. Биологическая неорганическая химия. Структура и	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94165#book_name">https://e.lanbook.com/book/94165#book_name</a>	Да

реакционная способность: в 2 ч. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"). – 2017. – с. 1148.		
О-2. Румянцев, Е. В. Химические основы жизни: учеб. пособ. для вузов / Е. В. Румянцев, Е. В. Антипа, Ю. В. Чистяков. - М.: Химия; М.: КолосС, 2007. - 559 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. Иваненко О.И., Рыбкина Т.И. Лабораторный практикум по дисциплине «Химические основы биологических процессов»: Учеб. пособие / Под ред. канд. Хим. наук Т.И. Рыбкиной – НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковск. 2013.	Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=263">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=263</a>	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Лопухов, Л.В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.В. Лопухов, Ю.В. Балакирева. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2010. — 67 с.	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/13266">https://e.lanbook.com/book/13266</a>	Да
Д-2. Чистяков Ю.В. Основы бионеорганической химии. М.: Химия, КолосС, 2007. – с. 539.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Рогожин, В.В. Практикум по биохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Рогожин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 544 с.	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/38842">https://e.lanbook.com/book/38842</a>	Да

#### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы.

Электронные учебные ресурсы на сайте кафедры ОиНХ: Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=270>

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Иваненко О.И Демонстрационный эксперимент: Учеб. пособие /Под ред. Т.И. Рыбкиной; РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск, 2015. -216 с.

#### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы медицинских знаний*» проводятся в форме аудиторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120	да
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86 Тульская область,	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20	да
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью	да



Дружбы, д. 86	просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	
Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32	да
Аудитория для самостоятельной работы, ауд .№ 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 86	Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15	да

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b>            Биомолекулы.            1.1. Аминокислоты и белки.            1.2. Липиды и биомембраны            1.3. Нуклеиновые кислоты.            1.4. Углеводы и клеточные стенки.</p>	<p><i>Знает:</i>            - методы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;            - стандартные операции выполнения профессиональных аналитических методик;            - основные механизмы химических и биохимических процессов;            - строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов;</p> <p><i>Умеет:</i>            - объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава;            - объяснять основные механизмы химических и биохимических процессов;</p> <p><i>Владеет:</i>            - основами знаний о живых системах и их физиологических особенностях;            - принципами ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности, важнейших ко-факторов и ко-ферментов.            - методами определения жирнокислотного состава липидов;            - методами качественного анализа углеводов;            - различными методами и средствами коммуникации и Internet-поиска научно-технической информации;            - стандартными операциями по предлагаемым методикам;</p>	<p>Устный опрос            Защита ЛР            Контрольный коллоквиум 1</p>
<p><b>Раздел 2. Энзимология.</b>            2.1. Ферменты            2.2. Витамины            2.3. Гормоны</p>	<p><i>Знает:</i>            - методы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;            - стандартные операции выполнения профессиональных аналитических методик;</p> <p><i>Умеет:</i>            - объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава;            - объяснять основные механизмы химических и биохимических процессов;</p> <p><i>Владеет:</i>            - современными представлениями о рациональном применении витаминов и антибиотиков;            - различными методами и средствами коммуникации и Internet-поиска</p>	<p>Устный опрос            Защита ЛР            Контрольный коллоквиум 1</p>

	научно-технической информации; - стандартными операциями по предлагаемым методикам;	
<b>Раздел 3. Прикладная энзимология.</b> 3.1. Важнейшие биомшени. 3.2. Антитела и их функции.	<i>Знает:</i> - методы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации; - стандартные операции выполнения профессиональных аналитических методик; - теоретические основы фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;	Устный опрос Защита ЛР Контрольный коллоквиум 2
	<i>Умеет:</i> - делать выводы после анализа и обработки научной и научно-технической информации; - объяснить основы онтогенеза в живых системах и особенности физиологического критерия вида;	
	<i>Владеет:</i> - основами моделирования переходных состояний реакций и подходами к синтезу биологически активных веществ; - различными методами и средствами коммуникации и Internet-поиска научно-технической информации; - стандартными операциями по предлагаемым методикам;	
<b>Раздел 4. Биохимия нервной и иммунной системы. Генная инженерия. Биотехнология.</b>	<i>Знает:</i> - методы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации; - стандартные операции выполнения профессиональных аналитических методик; - строение и функции иммуноглобулинов; - основные процессы цикла трикарбоновых кислот; - решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;	Устный опрос Защита ЛР Контрольный коллоквиум 2
	<i>Умеет:</i> - объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава; - объяснять основные механизмы химических и биохимических процессов;	
	<i>Владеет:</i> - основами моделирования переходных состояний реакций и подходами к синтезу биологически активных веществ; - различными методами и средствами коммуникации и Internet-поиска научно-технической информации; - стандартными операциями по предлагаемым методикам;	
<b>Раздел 5. Химия лекарственных</b>	<i>Знает:</i> - методы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;	Устный опрос Защита ЛР Контрольный коллоквиум 2

веществ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные операции выполнения профессиональных аналитических методик;</li> <li>- решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;</li> </ul>	
	<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава;</li> <li>- объяснять основные механизмы химических и биохимических процессов;</li> </ul>	
	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами моделирования переходных состояний реакций и подходами к синтезу биологически активных веществ;</li> <li>- различными методами и средствами коммуникации и Internet-поиска научно-технической информации;</li> <li>- стандартными операциями по предлагаемым методикам;</li> </ul>	

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Б1.В.03 Химические основы биологических процессов

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **4 / 144**. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.03 Химические основы биологических процессов** относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика и является основой для последующих дисциплин: Научно-исследовательская работа, Технологическая практика, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является - формирование представлений о химизме живой материи, изучение особенностей химического строения, химических свойств и биологических функций важнейших классов жизненно необходимых соединений: аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, путей их химических превращений в живых организмах и значения этих превращений для понимания физико-химических молекулярных механизмов наследственности и изменчивости, регуляции и адаптации.

Задачи преподавания дисциплины :

- изучение строения и свойств важнейших биополимеров, составляющих основу жизненных процессов;
- формирование у студентов правильного представления об основных химических компонентах клетки, молекулярных основах биокатализа, метаболизма, современном состоянии вопросов взаимосвязи структуры и свойств важнейших типов биомолекул с их биологической функцией.
- изучение специальных классов биологически активных органических соединений (аминокислоты, пептиды, белки, сахара, нуклеозиды, нуклеиновые кислоты, жирные кислоты, витамины и др.);
- органические реакции, обеспечивающие метаболизм живых организмов;
- молекулярные аспекты физиологии человека и наследственности;
- проблема происхождения жизни.

#### **4. Содержание дисциплины**

##### ***Раздел 1. Биомолекулы***

##### **1.1. Аминокислоты и белки.**

Строение и номенклатура природных аминокислот. Амфотерный характер, основные химические свойства. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пептидная связь. Классификация белков по функциям. Уровни организации белковой молекулы. Фибриллярные и глобулярные белки. Основные виды вторичной структуры:  $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -слой, коллагеновая спираль.  $\alpha$ - и  $\beta$ - кератины. Основные типы взаимодействий между фрагментами белковой молекулы, определяющие ее форму.

##### **1.2. Липиды и биомембраны.**

Основные типы липидов. (Жиры, воски, фосфолипиды, сфинголипиды, холестерин). Основные кислоты, входящие в состав липидов. Строение биомембран. Жидкостно-мозаичная модель. Периферические и интегральные белки.

##### **1.3. Нуклеиновые кислоты.**

Строение нуклеотидов. Пурины и пиримидины. Таутомерия азотистых оснований нуклеиновых кислот. Рибоза и дезоксирибоза. Первичная и вторичная структура нуклеиновых кислот.

Комплементарные пары оснований. Водородные связи, стэкинг. Строение Т-РНК. Минорные основания. Третичная и четвертичная структура ДНК. Понятие о трансляции и транскрипции. Основные группы мутагенов.

Метаболизм. Общий обзор. Гетеротрофы и автотрофы. Катаболизм и анаболизм. Строение и функции АТФ. Гликолиз. Анаэробное и аэробное окисление глюкозы. Цикл Кребса.

#### **1.4. Углеводы и клеточные стенки.**

Строение и свойства моносахаридов. Хиральность. Формулы Фишера и Хеуорса. Стереоизомерия и таутомерия моносахаридов. Мутаротация. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полисахариды. Гомополисахариды и гетерополисахариды. Полиурониды. Хитин. Гиалуроновая кислота. Строение клеточных стенок бактерий. Гликопептиды. Механизм действия пенициллина.

### ***Раздел 2. Энзимология***

#### **2.1. Ферменты.**

Классификация ферментов. Особенности ферментативного катализа. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Число оборотов фермента. Факторы, управляющие активностью ферментов. Обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное ингибирование. Регуляторные ферменты. Аллостерические ферменты. Механизм действия химотрипсина и лизоцима. Гипотеза индуцированного соответствия.

#### **2.2. Витамины.**

Кофакторы и коферменты. Структура и функции водорастворимых витаминов. Понятие о строении и функциях жирорастворимых витаминов. Механизм бактериостатического действия сульфамидов.

#### **2.3. Гормоны.**

Иерархия действия гормонов. Классификация гормонов по их химической структуре. Катехоламины, строение и функции. Тиреоидные гормоны. Стероидные гормоны. Эндорфины и энкефалины. Механизмы возникновения наркотической зависимости.

### ***Раздел 3. Прикладная энзимология***

#### **3.1. Важнейшие биомишени.**

Мембранные рецепторы, ферменты, ионные каналы как важнейшие биомишени.

Ферменты в медицине. Лекарственные препараты на основе ферментов и их регуляторов. Основные мишени действия лекарственных препаратов. Ферменты антибактериального действия. Особенности строения клеточной стенки бактерий.

#### **3.2. Антитела и их функции.**

Иммунитет. Антигены. Понятие о строении и функциях иммуноглобулинов. Каталитические антитела. Энзимы и абзимы. Инженерия биокатализаторов и биокаталитических систем.

### ***Раздел 4. Биохимия нервной и иммунной системы. Генная инженерия. Биотехнология.***

Биохимия нервной системы. Химические механизмы памяти. Химия ощущений. Ощущение вкуса. Ощущение запаха. Биохимия иммунной системы. Химическая природа антител. Интерфероны. Группы крови. Иммунодефицит.

Генная инженерия. Биотехнология. Методы генной инженерии. Генетически модифицированные растительные продукты. Генетически модифицированные животные продукты.

Методический и этический аспекты клонирования человека. Генно-инженерные продукты для медицины и фармакологии.

### ***Раздел 5. Химия лекарственных веществ***

Химия лекарственных веществ. Роль химии в решении задач фармакологии. Методы получения лекарств. Классификация лекарственных веществ. Особенности метаболизма лекарственных веществ. Стереоселективность действия лекарственных веществ. Характеристика основных химических групп лекарственных веществ. Лекарственные препараты на основе производных бензола. Характеристика основных химических групп лекарственных веществ. Лекарственные препараты на основе гетероциклических соединений. Характеристика основных химических групп лекарственных веществ. Антибиотики.

Современная фармакология. Изучение биотрансформации лекарственных веществ в организме. Изучение биохимических механизмов действия лекарственных веществ в организме. Создание высокоэффективных лекарственных препаратов. Применение лекарственных веществ в Древней Руси и их современные аналоги. Физико-химические методы получения лекарств. Биотехнологические методы получения лекарств. Методы генной инженерии для получения лекарств. Классификация лекарственных веществ. Характеристика основных химических групп лекарственных веществ. Биохимические особенности действия парацетамола. Биохимические особенности действия сульфаниламида (стрептоцида). Биохимические особенности действия ацетилсалициловой кислоты (аспирина). Биохимические особенности действия анальгина. Биохимические особенности действия кодеина и анальгетиков второй группы.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

### ***Знать:***

- методы поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации;
- стандартные операции выполнения профессиональных аналитических методик;
- основные механизмы химических и биохимических процессов;
- строение и функции иммуноглобулинов;
- основные процессы цикла трикарбоновых кислот;
- строение и свойства важнейших биомолекул: белков; нуклеиновых кислот; липидов; моно-, олиго- и полисахаридов;
- теоретические основы фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;

### ***Уметь:***

- объяснить и на качественном уровне предсказать зависимость важнейших свойств биополимеров от их мономерного состава;
- делать выводы после анализа и обработки научной и научно-технической информации;
- объяснить основы онтогенеза в живых системах и особенности физиологического критерия вида;
- объяснять основные механизмы химических и биохимических процессов;

### ***Владеть:***

- основами знаний о живых системах и их физиологических особенностях;
- современными представлениями о рациональном применении витаминов и антибиотиков;
- принципами ферментативного катализа и регулирования ферментативной активности, важнейших ко-факторов и ко-ферментов.
- основами моделирования переходных состояний реакций и подходами к синтезу биологически активных веществ;
- методами определения жирнокислотного состава липидов;
- методами качественного анализа углеводов;
- различными методами и средствами коммуникации и Internet-поиска научно-технической информации;
- стандартными операциями по предлагаемым методикам;

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр \_5\_

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	<b>144</b>				
<b>Контактная работа - аудиторные</b>		<b>79.3</b>				
Лекции	0.94	34				
Практические занятия (ПЗ)		16			16	
Лабораторные работы (ЛР)	0.5	18		0.5	18	
<b>Самостоятельная работа</b>	0.56	<b>20</b>				
Контактная самостоятельная работа	0.02 <sub>8</sub>	1				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины (ИР)	0.28	10				
Реферат	0.14	5				
Проработка лекционного материала		4				
Подготовка к лабораторным занятиям		4				
Подготовка к контрольным пунктам		6				
<b>Форма контроля: Экзамен</b>		<b>44.7</b>				



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний по основным вопросам химии, развивая при этом творческое мышление и научное мировоззрение и раскрывая методологию химической науки.

Задачи преподавания дисциплины :

- формирование и развитие химического мышления, способности применять химический инструментарий для решения инженерных задач
- формирование новых и совершенствование приобретенных ранее навыков применения в учебном процессе по технике и методике проведения химического эксперимента;
- формирование умения отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ по химии.
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность к анализу и синтезу;
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.02 Химический практикум** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Основы исследовательской работы, Учебная исследовательская работа студентов, История химии, Основы медицинских знаний, Биология с основами экологии и является основой для последующих дисциплин: Фармацевтическая химия, Современная неорганическая химия, Физические методы исследования, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Медицинская химия, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 4. 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>				
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовател	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности,	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения

<p>техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.</p>	<p>ьских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства, анализа продуктов химического синтеза).</p>	<p>поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p> <p>ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>	<p>консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.</p> <p>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н,</p>
		<p>ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</p>	<p>ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)</p> <p>ПК-2.2. Знает методы анализа научно-технической информации</p> <p>ПК-2.3. Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p> <p>ПК-2.4. Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ</p>	
		<p>ПК-3. Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного</p>	<p>ПК-3.1. Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов</p>	

		сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве	
<b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>				
Проведение анализа химических веществ, зная природу и сущность явлений, процессов, химического сырья, материалов и готовой продукции. Осуществлять оценку результатов анализа, готовность	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения химического и химико-технологического производства, анализа продуктов	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	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

проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	химического синтеза).		ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции», », утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации
		ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2. Знает методы анализа научно-технической информации ПК-2.3. Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК-2.4. Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	
		ПК-3. Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-3.1. Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной	

			<p>среды ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды</p> <p>ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве</p>	
--	--	--	--	--

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- природу и сущность явлений, процессов в различных химических системах осуществлять оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции,
- методы математической статистики для оценки метрологических характеристик результатов химического анализа, лежащих в основе методов идентификации и определения веществ;
- основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- стандартные операции по предлагаемым методикам;
- систему фундаментальных химических понятий;
- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;

***Уметь:***

- прогнозировать направление и результат физических и химических процессов;
- оформлять результаты анализа процессов с учетом метрологических характеристик
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального моделирования;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- обращаться с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;

- выбрать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи и разработать стратегию проведения химического эксперимента;
- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи,
- разрабатывать стратегию проведения эксперимента; - обработать результаты анализа с применением компьютерных программ

**Владеть:**

- навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- навыками расчета результатов анализа; - навыками моделирования физических и химических процессов и явлений
- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
- методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ;
- культурой мышления;
- методами и способами осуществления аналитических реакций;
- навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами;
- техникой экспериментальных работ;
- навыками измерения аналитического сигнала - компьютерной техникой

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр 4*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1.5	54,35	40.5			
Лекции	-	-	-			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0.94	34	25.38	0.94	34	25.38
<b>Индивидуальная работа</b>		20				
<b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>		0.35				
<b>Самостоятельная работа</b>	2.5	89,65	67.5			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Реферат	0.61	22	16.47			
Подготовка к лабораторным занятиям	1.38	49.65	37.52			
Подготовка к контрольным пунктам	0.5	18	13.5			
<b>Форма контроля:</b>	<b>зачет</b>					



## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Прак. зан.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Методика демонстрационного эксперимента.	7		-		-	2	2		5
2.	Раздел 2. Основные закономерности химических реакций	17		-		-	2	2		15
3.	Раздел 3. Растворы	34		-		-	14	14		20
4.	Раздел 4. Химия органических веществ	41.65		-		-	12	12		29.65
5.	Раздел 5. Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.	24		-		-	4	4		20
	Индивидуальная работа	20								
	Контактная работа – промежуточная аттестация	0.35								
	<b>Итого</b>	<b>144</b>					<b>34</b>	<b>34</b>		<b>89.65</b>

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Методика демонстрационного эксперимента.

*Первоначальные химические понятия. Основные закономерности химических реакций.*

Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете. Приемы обращения с лабораторным штативом, спиртовкой, газовой горелкой, электронагревателем. Изучение строения пламени. Примеры химических явлений: измерения, происходящие при нагревании сахара, горении парафина и магния. Соединение серы с железом или цинком. Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы веществ. Опыты, выясняющие зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, от площади поверхности соприкосновения, от концентрации и температуры.

**Раздел 2.** Основные закономерности химических реакций

*Кислород. Оксиды. Горение. Водород. Кислоты. Соли.*

Ознакомление с физическими свойствами кислорода. Сжигание в кислороде угля, серы, фосфора, железа. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора. Ознакомление с физическими

свойствами водорода. Горение водорода в воздухе и кислороде. Образцы кислот и солей. Приемы измельчения веществ. Взвешивание и устройство аптекарских и теххимических весов. Примеры химических явлений: окисление меди в пламени горелки или спиртовки, действие соляной кислоты на мел или мрамор. Ознакомление с образцами простых и сложных веществ, минералов и горных пород, металлов и неметаллов. Ознакомление с образцами оксидов. Получение водорода взаимодействием раствора кислоты с цинком. Действие растворов кислот на индикаторы. Отношение кислот к металлам. Взаимодействие кислот с оксидами металлов.

### **Раздел 3. Растворы**

#### ***Вода. Растворы. Основания. Электролитическая диссоциация.***

Очистка воды перегонкой. Разделение смесей веществ с помощью делительной воронки. Синтез воды. Взаимодействие воды с оксидом фосфора (V) и оксидом кальция, испытание полученных растворов гидроксидов индикаторами. Реакция нейтрализации. Взаимодействие оксида углерода (IV) с раствором гидроксида кальция и твердым гидроксидом натрия. Испытание веществ и их растворов на электрическую проводимость. Сравнение электрической проводимости концентрированного и разбавленного растворов уксусной кислоты.

Качественные реакции катионов и анионов.

Принципы и методы качественного анализа. Способы выполнения аналитических реакций. Групповой реагент. Дробный и систематический ход анализа. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения (открываемый минимум). Различные аналитические классификации катионов и анионов по группам. Реакции обнаружения катионов и анионов.

Анализ смеси сухих солей. Пирохимический анализ. Использование реакций на окрашивание пламени солями некоторых металлов. Получение окрашенных стекол (перлов), сплавление анализируемого вещества с различными «плавнями». Метод растирания анализируемого твердого вещества с определенным твердым реактивом. Выбор растворителя. Растворимость анализируемого вещества в различных растворителях. Открытие катионов. Открытие анионов. Анализ анионов с элементами систематического хода анализа.

Химия s-элементов. Общая характеристика s-элементов. Простые вещества. Физические свойства. Химические свойства. Соединения s-элементов. Гидриды. Оксиды. Гидроксиды. Соли. Галогениды. Нитраты. Сульфаты. Карбонаты. Применение.

Химия p-элементов. Общая характеристика p-элементов. Правило четности. Вторичная периодичность. Простые вещества. Физические свойства. Химические свойства. Характеристичные соединения p-элементов. Водородные соединения. Оксиды. Гидроксиды. Соли. Применение.

Химия d-элементов. Общая характеристика d-элементов. Общая характеристика элементов подгруппы меди. Медь и ее соединения. Серебро и его соединения. Аналитические реакции катионов меди и серебра. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Цинк и его соединения. Ртуть и ее соединения. Аналитические реакции катионов цинка и ртути. Марганец и его соединения. Аналитические реакции на ионы марганца. Железо и его соединения. Аналитические реакции на ионы железа. Комплексные соединения d-элементов. Влияние количества d-электронов на свойства комплексных соединений. Карбонильные соединения.

### **Раздел 4. Химия органических веществ**

#### ***Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка.***

Определение качественного состава метана по продуктам горения. Модели молекул метана и других углеводородов. Отношение предельных углеводородов к растворам перманганата калия, щелочей и кислот. Горение этилена, взаимодействие этилена с бромной водой и раствором перманганата калия. Образцы изделий из полиэтилена. Отношение каучука и резины к органическим растворителям. Получение этилена и опыты с ним. Бензол как растворитель, отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Модель нефтеперегонной установки. Иллюстрация фракционного состава бензина (или керосина) методом газовой хроматографии. Крекинг керосина. Изготовление моделей молекул углеводородов и галогенпроизводных. Ознакомление с образцами продуктов

нефтепереработки.

Определение структуры углеводов по химическим свойствам и способам получения. Основы теории реакций органических соединений. Механизмы химических реакций. Факторы, определяющие реакционную способность молекулы. Классификация органических соединений. Физико-химические свойства основных классов органических соединений. Способы получения органических веществ. Определение структуры углеводов по химическим свойствам и способам получения.

Определение качественного и количественного состава смесей органических веществ. Количественные расчеты в органической химии. Расчеты по реакциям, в которые вступают не все компоненты смеси, (или в которых компоненты смеси дают различные продукты). Определение состава смеси по изменению объема при различных взаимодействиях. Решение задач на определение качественного и количественного состава смесей органических веществ.

Качественные реакции на основные классы органических веществ. Проба на неопределенность, качественные реакции на одно- и многоатомные спирты и фенолы, альдегиды, кетоны (йодоформная проба, может быть положительной для некоторых спиртов), амины, аминокислоты, сахара. Основные принципы идентификации органических веществ. Сопоставление кислотно-основных свойств, реакционной способности (проба Лукаса), способности к комплексообразованию и окислению. Условия протекания реакций.

Применение ТСХ для анализа органических веществ. Сущность метода, применяемые реагенты, порядок проведения анализа

Титриметрические методы анализа. Методы титрования, применяемые для количественного анализа органических веществ. Титрование смесей веществ, позволяющее определить несколько компонентов.

#### ***Спирты и фенолы. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры.***

Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании. Взаимодействие стеариновой и олеиновой кислот со щелочью. Гидролиз мыла. Получение сложного эфира. Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди (II). Окисление муравьиного или уксусного альдегида оксидом серебра и гидроксидом меди (II). Окисление спирта в альдегид. Получение карбоновых кислот. Растворимость жиров, доказательство их неопределенного характера, омыление жиров. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств.

Реагенты для органического синтеза, растворители, особенности использования. Выбор оптимального пути синтеза органического соединения (количество стадий, доступность реагентов, однозначность протекания реакций и другие факторы). Методы выделения продукта: осаждение, высаливание, экстракция, кристаллизация, простая перегонка, ректификация, хроматография.

Растворители, их типы. Кислотно-основные свойства растворителей, автопротолиз. Понятие о суперкислотах, примеры реакций в суперкислых средах. Основания, используемые в органическом синтезе. Понятие о супероснованиях: система трет-бутилат калия-DMCO, смесь "LICKOR". Суперкритические жидкости (флюиды) как растворители. Методы очистки растворителей: основные принципы и приемы на примере нескольких наиболее распространенных растворителей.

Стратегия синтеза органических соединений. Основные понятия ретросинтетического анализа. Ретросинтетический анализ как эвристический подход к поиску пути синтеза данного соединения. Уменьшение молекулярной сложности как основная стратегическая линия ретросинтетического анализа. Принцип "малых укусов" (smallbites). Тактические приемы, помогающие в планировании синтеза. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе.

Стратегии, базирующиеся на трансформах, на ретронах, на функциональных группах; топологические и стереохимические стратегии. Подходы к созданию циклических структур. Кинетические и термодинамические факторы, способствующие реакциям циклизации. Правила Болдуина, регламентирующие процессы циклизации. Расчленение циклов по стратегическим связям. Планирование синтеза соединений с хиральными центрами.

Получение реактива Гриньяра, применение в органическом синтезе. Создание связи C-C с помощью металлоорганических соединений. Получение и строение магнийорганических соединений. Реакции магнийорганических соединений. Реактив Гриньяра как основание. Реактивы Гриньяра как нуклеофилы в реакциях замещения и присоединения. Побочные реакции с кетонами. Реакции с

полифункциональными соединениями.

Определение структур органических соединений по свойствам и способам получения. Элементный анализ: методы определения брутто-формулы (гравиметрическое определение углерода, водорода и гетероатомов, определение азота, методы определения галогенов, серы).

Определение количественного состава смесей органических веществ. Установление качественного и количественного состава смесей органических веществ относящихся к различным классам или к одному классу.

**Раздел 5.** Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.

Образцы пластмасс, синтетических каучуков и синтетических волокон. Проверка пластмасс на электрическую проводимость. Сравнение свойств термопластичных и термореактивных полимеров. Получение нитей из капроновой смолы или смолы лавсана. Окраска ткани анилиновым красителем. Изучение свойств термопластичных полимеров: термопластичности, горючести, отношения к растворам кислот, щелочей, окислителям. Обнаружение хлора в поливинилхлориде. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЙМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	<i>Знать:</i>					
1.	- природу и сущность явлений, процессов в различных химических системах осуществлять оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции,	+	+	+	+	+
2.	- методы математической статистики для оценки метрологических характеристик результатов химического анализа, лежащих в основе методов идентификации и определения веществ;			+	+	+
3.	- основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;			+	+	+
4.	- основные законы естественнонаучных дисциплин; - систему фундаментальных химических понятий;	+	+	+	+	+
5.	- стандартные операции по предлагаемым методикам;	+	+	+	+	+
6.	- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;	+	+	+	+	+
	<i>Уметь</i>					
1.	- прогнозировать направление и результат физических и химических процессов;	+	+	+	+	+
2.	- оформлять результаты анализа процессов с учетом метрологических характеристик			+	+	+
3.	- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического	+	+		+	

	и экспериментального моделирования;					
4.	- обращаться с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;	+	+	+	+	+
5.	- выбрать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи и разработать стратегию проведения химического эксперимента;	+	+	+	+	+
6.	- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи,	+	+	+	+	
7.	- разрабатывать стратегию проведения эксперимента; - обработать результаты анализа с применением компьютерных программ			+	+	
	<i>Владеть:</i>					
1.	- навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;	+	+	+	+	+
2.	- навыками расчета результатов анализа; - навыками моделирования физических и химических процессов и явлений	+	+	+	+	+
3.	-готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	+	+	+	+	+
4.	- методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ;	+	+	+	+	+
5.	- культурой мышления; - методами и способами осуществления аналитических реакций;	+	+	+	+	+
6.	- навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами; - техникой экспериментальных работ;	+	+	+	+	+
7.	- навыками измерения аналитического сигнала - компьютерной техникой	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
1.	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и	+	+	+	+	+

	специалистом более высокой квалификации	методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы					
2.	ПК-2. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Владеет методиками первичного поиска информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2. Знает методы анализа научно-технической информации ПК-2.3. Умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК-2.4. Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ	+	+	+	+	+
3.	ПК-3. Способен проводить работы по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-3.1. Умеет пользоваться инструментами и приборами, необходимыми для отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.2. Знает способы отбора образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды ПК-3.3. Владеет принципами обеспечения	+	+	+	+	+

		качества испытаний лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды на фармацевтическом производстве					
--	--	--	--	--	--	--	--

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Химический практикум*», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ,

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	Раздел 1	Первоначальные химические понятия.	2
2	Раздел 2	Основные закономерности химических реакций	2
3	Раздел 3.	Испытание веществ и их растворов на электрическую проводимость.	2
4.	Раздел 3.	Качественные реакции катионов и анионов.	4
5.	Раздел 3.	Анализ смеси сухих солей. Пирохимический анализ.	2
6.	Раздел 3.	Химия s-элементов.	2
7.	Раздел 3.	Химия p-элементов.	2
8.	Раздел 3.	Химия d-элементов	2
9.	Раздел 4.	Определение структуры углеводов по химическим свойствам и способам получения.	4
10	Раздел 4.	Качественные реакции на основные классы органических веществ.	4
11.	Раздел 4.	Стратегия синтеза органических соединений.	4
12.	Раздел 5.	Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.	4

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к сдаче зачета (4\_ семестр) и лабораторного практикума (4\_ семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей



работодателей).

### **11.2. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.3. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.4. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.
3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в

овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 12 лабораторных работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план располагается на доске объявлений кафедры «Общая и неорганическая химия» и в системе управления учебными курсами Moodle в первую неделю начала учебного семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные календарным планом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется.

Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 12 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план располагается на доске объявлений кафедры «Общая и неорганическая химия» и в системе управления учебными курсами Moodle в первую неделю начала учебного семестра.
2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.
3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:
  - а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
  - б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
  - в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.Студент не допускается к выполнению работы, если:
  - а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
  - б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет,

что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными

программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Каталог образовательных	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Да

интернет-ресурсов		
О-2. Химический каталог: химические ресурсы Рунета	<a href="http://www.ximicat.com/">http://www.ximicat.com/</a>	Да
О-3. Портал фундаментального химического образования России	<a href="http://www.chemnet.ru">http://www.chemnet.ru</a>	Да
О-4. XuMuK: сайт о химии для химиков	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	Да
О-5. Химический сервер	<a href="http://www.Himhelp.ru">http://www.Himhelp.ru</a> .	Да
О-6. Иваненко О.И Демонстрационный эксперимент: Учеб. пособие /Под ред. Т.И. Рыбкиной; РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск, 2015. -216 с.	Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=429">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=429</a>	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. XuMuK: сайт о химии для химиков	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	Да
Д-2. Химический сервер	<a href="http://www.Himhelp.ru">http://www.Himhelp.ru</a> .	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Иваненко О.И Демонстрационный эксперимент: Учеб. пособие /Под ред. Т.И. Рыбкиной; РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск, 2015. -216 с.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL:  
[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)  
 (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Химический практикум*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа Лекционная аудитория № 150 Поточная химическая аудитория им. Э.А.Кириченко Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест - 120	да
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б Тульская область,	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест 20	да
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 263 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ)	да



	Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	
Учебная лаборатория ауд.№ 273, 269, 267 Аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, весы технические тарирные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150), Количество посадочных мест -32	да
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 266 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Комплект учебной мебели, меловая доска, столы химические, шкаф вытяжной, мойка, комплект учебного лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов. Ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Количество посадочных мест -15	да

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Методика демонстрационного эксперимента.</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- природу и сущность явлений, процессов в различных химических системах</li> <li>- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать направление и результат физических и химических процессов;</li> <li>- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи,</li> <li>- разрабатывать стратегию проведения эксперимента;</li> <li>- обработать результаты анализа с применением компьютерных программ</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;</li> <li>- навыками расчета результатов анализа;</li> <li>- навыками моделирования физических и химических процессов и явлений</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольный коллоквиум</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Основные закономерности химических реакций</p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции,</li> <li>- основные законы естественнонаучных дисциплин;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять результаты анализа процессов с учетом метрологических характеристик</li> <li>- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального моделирования;</li> <li>- работать с учебной и научной литературой, анализировать</li> </ul>	<p>Устный опрос Контрольный коллоквиум</p>

	<p>информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать стратегию проведения эксперимента;</li> <li>- обработать результаты анализа с применением компьютерных программ</li> </ul>	
	<p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;</li> <li>- навыками расчета результатов анализа;</li> <li>- навыками моделирования физических и химических процессов и явлений</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3. Растворы</b></p>	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>- методы математической статистики для оценки метрологических характеристик результатов химического анализа, лежащих в основе методов идентификации и определения веществ;</li> <li>- стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>- систему фундаментальных химических понятий;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять результаты анализа процессов с учетом метрологических характеристик</li> <li>- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального моделирования;</li> <li>- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи,</li> <li>- разрабатывать стратегию проведения эксперимента;</li> <li>- обработать результаты анализа с применением компьютерных программ</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p>	<p>Устный опрос Контрольный коллоквиум</p>

	<p>-готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p> <p>– методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ;</p> <p>– культурой мышления;</p> <p>- методами и способами осуществления аналитических реакций;</p> <p>- навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами;</p>	
<b>Раздел 4.</b> Химия органических веществ	<p><i>Знает:</i></p> <p>– методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;</p> <p>– стандартные операции по предлагаемым методикам;</p> <p>– систему фундаментальных химических понятий;</p>	Устный опрос Контрольный коллоквиум
	<p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p>- обращаться с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;</p> <p>- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи,</p> <p>- разрабатывать стратегию проведения эксперимента;</p> <p>- обработать результаты анализа с применением компьютерных программ</p>	
	<p><i>Владеет:</i></p> <p>-готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p> <p>– методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ;</p> <p>– культурой мышления;</p> <p>- методами и способами осуществления аналитических реакций;</p> <p>- навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами;</p>	
<b>Раздел 5.</b>	<p><i>Знает:</i></p> <p>– основные синтетические и</p>	Устный опрос

<p>Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.</p>	<p>аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;</li> <li>– стандартные операции по предлагаемым методикам;</li> <li>– систему фундаментальных химических понятий;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи и разработать стратегию проведения химического эксперимента;</li> <li>- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи,</li> <li>- разрабатывать стратегию проведения эксперимента;</li> <li>- обработать результаты анализа с применением компьютерных программ</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</li> <li>– методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ;</li> <li>– культурой мышления;</li> <li>- методами и способами осуществления аналитических реакций;</li> <li>- навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами;</li> </ul>	<p>Контрольный коллоквиум</p>
---	---	-------------------------------

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.02 Химический практикум**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **4 / 144**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.02 Химический практикум** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Органическая химия, Основы исследовательской работы, Учебная исследовательская работа студентов, История химии, Основы медицинских знаний, Биология с основами экологии и является основой для последующих дисциплин: Фармацевтическая химия, Современная неорганическая химия, Физические методы исследования, Анализ и контроль качества фармпрепаратов, Медицинская химия, Химия координационных соединений, Химия элементоорганических соединений, Преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний по основным вопросам химии, развивая при этом творческое мышление и научное мировоззрение и раскрывая методологию химической науки.

Задачи преподавания дисциплины :

- формирование и развитие химического мышления, способности применять химический инструментарий для решения инженерных задач
- формирование новых и совершенствование приобретенных ранее навыков применения в учебном процессе по технике и методике проведения химического эксперимента;
- формирование умения отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ по химии.
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность к анализу и синтезу;
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Методика демонстрационного эксперимента.

***Первоначальные химические понятия. Основные закономерности химических реакций.***

Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете. Приемы обращения с лабораторным штативом, спиртовкой, газовой горелкой, электронагревателем. Изучение строения пламени. Примеры химических явлений: измерения, происходящие при нагревании сахара, горении парафина и магния. Соединение серы с железом или цинком. Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы веществ. Опыты, выясняющие зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ (взаимодействие цинка с соляной и уксусной кислотами), от площади поверхности соприкосновения (взаимодействие различных по размеру гранул цинка с соляной кислотой), от концентрации и температуры (взаимодействие оксида меди (II) с серной кислотой различной концентрации при различных температурах).

**Раздел 2.** Основные закономерности химических реакций

### ***Кислород. Оксиды. Горение. Водород. Кислоты. Соли.***

Ознакомление с физическими свойствами кислорода. Сжигание в кислороде угля, серы, фосфора, железа. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора. Ознакомление с физическими свойствами водорода. Горение водорода в воздухе и кислороде. Образцы кислот и солей. Приемы измельчения веществ. Взвешивание и устройство аптекарских и теххимических весов. Примеры химических явлений: окисление меди в пламени горелки или спиртовки, действие соляной кислоты на мел или мрамор. Ознакомление с образцами простых и сложных веществ, минералов и горных пород, металлов и неметаллов. Ознакомление с образцами оксидов. Получение водорода взаимодействием раствора кислоты с цинком. Действие растворов кислот на индикаторы. Отношение кислот к металлам – железу, цинку, алюминию, меди. Взаимодействие кислот с оксидами металлов.

### **Раздел 3. Растворы**

#### ***Вода. Растворы. Основания. Электролитическая диссоциация.***

Очистка воды перегонкой. Разделение смесей веществ с помощью делительной воронки. Синтез воды. Взаимодействие воды с оксидом фосфора (V) и оксидом кальция, испытание полученных растворов гидроксидов индикаторами. Реакция нейтрализации. Взаимодействие оксида углерода (IV) с раствором гидроксида кальция и твердым гидроксидом натрия. Испытание веществ и их растворов на электрическую проводимость. Сравнение электрической проводимости концентрированного и разбавленного растворов уксусной кислоты.

Качественные реакции катионов и анионов.

Принципы и методы качественного анализа. Способы выполнения аналитических реакций. Групповой реагент. Дробный и систематический ход анализа. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения (открываемый минимум). Различные аналитические классификации катионов и анионов по группам. Реакции обнаружения катионов и анионов.

Анализ смеси сухих солей. Пирохимический анализ. Использование реакций на окрашивание пламени солями некоторых металлов. Получение окрашенных стекол (перлов), сплавление анализируемого вещества с различными «плавнями». Метод растирания анализируемого твердого вещества с определенным твердым реактивом. Выбор растворителя. Растворимость анализируемого вещества в различных растворителях. Открытие катионов. Открытие анионов. Анализ анионов с элементами систематического хода анализа.

Химия s-элементов. Общая характеристика s-элементов. Простые вещества. Физические свойства. Химические свойства. Соединения s-элементов. Гидриды. Оксиды. Гидроксиды. Соли. Галогениды. Нитраты. Сульфаты. Карбонаты. Применение.

Химия p-элементов. Общая характеристика p-элементов. Правило четности. Вторичная периодичность. Простые вещества. Физические свойства. Химические свойства. Характеристичные соединения p-элементов. Водородные соединения. Оксиды. Гидроксиды. Соли. Применение.

Химия d-элементов. Общая характеристика d-элементов. Общая характеристика элементов подгруппы меди. Медь и ее соединения. Серебро и его соединения. Аналитические реакции катионов меди и серебра. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Цинк и его соединения. Ртуть и ее соединения. Аналитические реакции катионов цинка и ртути. Марганец и его соединения. Аналитические реакции на ионы марганца. Железо и его соединения. Аналитические реакции на ионы железа. Комплексные соединения d-элементов. Влияние количества d-электронов на свойства комплексных соединений. Карбонильные соединения.

### **Раздел 4. Химия органических веществ**

#### ***Предельные углеводороды. Непредельные углеводороды. Ароматические углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка.***

Определение качественного состава метана по продуктам горения. Модели молекул метана и других углеводородов. Отношение предельных углеводородов к растворам перманганата калия, щелочей и кислот. Горение этилена, взаимодействие этилена с бромной водой и раствором перманганата калия. Образцы изделий из полиэтилена. Отношение каучука и резины к органическим растворителям. Получение этилена и опыты с ним. Бензол как растворитель, отношение бензола к бромной воде и

раствору перманганата калия. Модель нефтеперегонной установки. Иллюстрация фракционного состава бензина (или керосина) методом газовой хроматографии. Крекинг керосина. Изготовление моделей молекул углеводородов и галогенпроизводных. Ознакомление с образцами продуктов нефтепереработки.

Определение структуры углеводородов по химическим свойствам и способам получения. Основы теории реакций органических соединений. Механизмы химических реакций. Факторы, определяющие реакционную способность молекулы. Классификация органических соединений. Физико-химические свойства основных классов органических соединений. Способы получения органических веществ. Определение структуры углеводородов по химическим свойствам и способам получения.

Определение качественного и количественного состава смесей органических веществ. Количественные расчеты в органической химии. Расчеты по реакциям, в которые вступают не все компоненты смеси, (или в которых компоненты смеси дают различные продукты). Определение состава смеси по изменению объема при различных взаимодействиях. Решение задач на определение качественного и количественного состава смесей органических веществ.

Качественные реакции на основные классы органических веществ. Проба на непредельность, качественные реакции на одно- и многоатомные спирты и фенолы, альдегиды, кетоны (йодоформная проба, может быть положительной для некоторых спиртов), амины, аминокислоты, сахара. Блок 2 (6 часов). Основные принципы идентификации органических веществ. Сопоставление кислотно-основных свойств, реакционной способности (проба Лукаса), способности к комплексообразованию и окислению. Условия протекания реакций.

Применение ТСХ для анализа органических веществ. Сущность метода, применяемые реагенты, порядок проведения анализа

Титриметрические методы анализа. Методы титрования, применяемые для количественного анализа органических веществ. Титрование смесей веществ, позволяющее определить несколько компонентов.

#### ***Спирты и фенолы. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры.***

Количественный опыт выделения водорода из этилового спирта. Взаимодействие этилового спирта с бромоводородом. Взаимодействие глицерина с натрием. Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании. Взаимодействие стеариновой и олеиновой кислот со щелочью. Гидролиз мыла. Получение сложного эфира. Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди (II). Окисление муравьиного или уксусного альдегида оксидом серебра и гидроксидом меди (II). Окисление спирта в альдегид. Получение карбоновых кислот. Растворимость жиров, доказательство их непредельного характера, омыление жиров. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств.

Реагенты для органического синтеза, растворители, особенности использования. Выбор оптимального пути синтеза органического соединения (количество стадий, доступность реагентов, однозначность протекания реакций и другие факторы). Методы выделения продукта: осаждение, высаливание, экстракция, кристаллизация, простая перегонка, ректификация, хроматография.

Растворители, их типы. Кислотно-основные свойства растворителей, автопротолиз. Понятие о суперкислотах, примеры реакций в суперкислых средах. Основания, используемые в органическом синтезе. Понятие о супероснованиях: система трет-бутилат калия-DMCO, смесь "LICKOR". Суперкритические жидкости (флюиды) как растворители. Методы очистки растворителей: основные принципы и приемы на примере нескольких наиболее распространенных растворителей.

Стратегия синтеза органических соединений. Основные понятия ретросинтетического анализа. Ретросинтетический анализ как эвристический подход к поиску пути синтеза данного соединения. Уменьшение молекулярной сложности как основная стратегическая линия ретросинтетического анализа. Принцип "малых укусов" (smallbites). Тактические приемы, помогающие в планировании синтеза. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе.

Стратегии, базирующиеся на трансформах, на ретронах, на функциональных группах; топологические и стереохимические стратегии. Подходы к созданию циклических структур. Кинетические и термодинамические факторы, способствующие реакциям циклизации. Правила



Болдуина, регламентирующие процессы циклизации. Расчленение циклов по стратегическим связям. Планирование синтеза соединений с хиральными центрами.

Получение реактива Гриньяра, применение в органическом синтезе. Создание связи С-С с помощью металлоорганических соединений. Получение и строение магнийорганических соединений. Реакции магнийорганических соединений. Реактив Гриньяра как основание. Реактивы Гриньяра как нуклеофилы в реакциях замещения и присоединения. Побочные реакции с кетонами. Реакции с полифункциональными соединениями.

Определение структур органических соединений по свойствам и способам получения. Элементный анализ: методы определения брутто-формулы (гравиметрическое определение углерода, водорода и гетероатомов, определение азота, методы определения галогенов, серы).

Определение количественного состава смесей органических веществ. Установление качественного и количественного состава смесей органических веществ относящихся к различным классам или к одному классу.

**Раздел 5. Синтетические высокомолекулярные вещества и полимерные материалы на их основе.**

Образцы пластмасс, синтетических каучуков и синтетических волокон. Проверка пластмасс на электрическую проводимость. Сравнение свойств термопластичных и терморезистивных полимеров. Получение нитей из капроновой смолы или смолы лавсана. Окраска ткани анилиновым красителем. Изучение свойств термопластичных полимеров: термопластичности, горючести, отношения к растворам кислот, щелочей, окислителям. Обнаружение хлора в поливинилхлориде. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

#### **Знать:**

- природу и сущность явлений, процессов в различных химических системах осуществлять оценку результатов анализа сырья, материалов и готовой продукции,
- методы математической статистики для оценки метрологических характеристик результатов химического анализа, лежащих в основе методов идентификации и определения веществ;
- основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций;
- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- стандартные операции по предлагаемым методикам;
- систему фундаментальных химических понятий;
- методы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;

#### **Уметь:**

- прогнозировать направление и результат физических и химических процессов;
- оформлять результаты анализа процессов с учетом метрологических характеристик
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального моделирования;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- обращаться с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств;
- выбрать оптимальный вариант методики для выполнения конкретной аналитической задачи и разработать стратегию проведения химического эксперимента;
- работать с учебной и научной литературой, анализировать информацию и использовать ее для выполнения конкретной аналитической задачи,
- разрабатывать стратегию проведения эксперимента; - обработать результаты анализа с применением компьютерных программ

#### **Владеть:**

- навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- навыками расчета результатов анализа; - навыками моделирования физических и химических процессов и явлений

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
- методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ;
- культурой мышления;
- методами и способами осуществления аналитических реакций;
- навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами;
- техникой экспериментальных работ;
- навыками измерения аналитического сигнала - компьютерной техникой

#### 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 4*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144	108			
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	1.5	54	40.5			
Лекции	-	-	-			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0.94	34	25.38	0.94	34	25.38
<b>Самостоятельная работа</b>	2.5	90	67.5			
Контактная самостоятельная работа	2.5	90	67.5			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины						
Реферат	0.61	22	16.47			
Подготовка к лабораторным занятиям	1.39	50	37.53			
Подготовка к контрольным пунктам	0.5	18	13.5			
<b>Форма контроля:</b>	зачет					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.03.02 ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ**  
**МЕТАЛЛООРГАНОСИЛОКСАНОВ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2

августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 8 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение классификации и номенклатуры металлоорганических соединений, обучение основным методам синтеза металлоорганических соединений и технологии получения на их основе материалов с уникальным комплексом физико-химических свойств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о роли и значении металлоорганосилоксанов в научно-техническом прогрессе, позволяющих широко применять их в различных отраслях промышленности, в т.ч. медицинской и фармацевтической;
- формирование навыков синтеза и исследования физико-химических свойств металлоорганических соединений;
- изучение современных тенденций в науке о металлоорганических соединениях.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 - «Химия и технология металлоорганосилоксанов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Неорганическая химия, Органическая химия, Коллоидная химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения, Физические методы исследования.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7

1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
---	----------------------------------	---	---	---	---	--

### Профессиональные компетенции (ПК) 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 тип задач</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана <b>ПК-1.2.</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4.</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <b>ПК-1.5.</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	ПС:40.011 Обобщение опыта работы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;
- физические и химические свойства металлоорганических соединений;
- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;
- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях;

**Уметь:**

- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;
- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;
- классифицировать элементоорганические (металлоорганические) соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных металлоорганических соединений;
- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств металлоорганических соединений от их состава и структуры;
- проводить анализ физико-химических свойств металлоорганических соединений;

**Владеть:**

- основами теории химии и технологии металлоорганических соединений;
- информацией об основных типах и свойствах металлоорганических олигомеров и полимеров;
- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;
- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений;
- навыками основных методов исследования металлоорганических соединений;
- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе металлоорганических соединений.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>6,67</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,88</b>	<b>67,65</b>				
Лекции (Л)		26				
Лабораторные работы (ЛР)		30		<b>0,83</b>	<b>30</b>	<b>1,11</b>
Индивидуальная работа (ИР)		10				
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,88</b>	<b>67,65</b>				
Контактная самостоятельная работа		1				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		22				
Подготовка к лабораторным занятиям		20				
Подготовка к контрольным пунктам		24				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет, экзамен</b>					
<b>Зачет, экзамен</b>						
Контактная работа - промежуточная аттестация	<b>1,24</b>	<i>0,65</i>				
Подготовка к экзамену		<i>44,7</i>				

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	ак. часов								
		Всего	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекции	в т.ч. в форме практ. подг.	Индив. работа	в т.ч. в форме практ. подг.	Лаб. работы	в т.ч. в форме практ. подг.	Сам. работа
1.	Раздел 1. Химия и технология металлоорганосилоксанов и ее место в ряду других химических дисциплин	16,65	-	4	-	2	-	-	-	10,65
2.	Раздел 2. Некоторые вопросы строения, природы связи и химических свойств металлоорганосилоксанов (МОС)	30	4	4	-	2	-	4	4	20
3.	Раздел 3. Научные основы синтеза и технологии металлоорганосилоксанов. Металлоорганические соединения элементов ПС	54	16	12	-	4	-	16	16	22
4.	Раздел 4. Анализ металлоорганических соединений. Перспективы развития науки об элементоорганических соединениях	33	10	6	-	2	-	10	10	15
5.	Консультация	1								
6.	Подготовка к экзамену	44,7								
7.	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,65								
8.	<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>67,65</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Химия и технология металлоорганосилоксанов и ее место в ряду других химических дисциплин.	Предмет и задачи науки о металлоорганических соединениях. Основные понятия и определения. Место науки о металлоорганических соединениях как самостоятельной области знания среди других химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы развития. Вклад русских химиков в становление и развитие элементоорганической химии. Основы классификации и номенклатуры элементоорганических соединений.
2.	Некоторые вопросы строения, природы связи и химических свойств металлоорганосилоксанов (МОС)	Важнейшие свойства металлоорганосилоксанов, обусловленные их строением (сочетанием в структуре неорганических цепей с органическим обрамлением). Характерные особенности элементоорганических соединений, принципиально отличающих их от соединений углерода: различие в избирательном родстве элементов по сравнению с углеродом; повышенная реакционная способность функциональных групп, различие в образовании типов связей. Взаимосвязь свойств, состава и структуры поли(олиго)металлоорганосилоксанов: линейная, разветвленная, циклическая структуры; полярность молекул; особенности межмолекулярного взаимодействия; конформация цепи; гибкость цепи полимера; размеры и конфигурация боковых групп; температура стеклования и вязкого течения; энергия активации вязкого течения; диэлектрическая проницаемость полимеров, совместимость с различными органическими полимерами и олигомерами и т.п. Влияние особенностей структуры разветвленных и пространственно сшитых полиорганосилоксанов на их свойства. Химические



		реакции по различным типам связей в металлоорганосилоксанах.
3.	Научные основы синтеза и технологии металлоорганосилоксанов	<p><b>Металлоорганосилоксаны элементов I группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-M, Si-(C)<sub>n</sub>-M, Si-N-M, Si-O-M, Si-S-M: методы синтеза, химические и физические свойства. Кремнийорганические производные меди и серебра.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов II группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-M, Si-M, Si-(C)<sub>n</sub>-M, Si-N-M: методы синтеза, химические и физические свойства. Комплексы галогенсиланов и других кремнийорганических соединений с галогенидами элементов II группы.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов III группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-Al, Si-(C)<sub>n</sub>-Al, Si-Al, Si-N-Al: методы синтеза, химические и физические свойства. Кремнийорганические соединения галлия, индия, таллия. Кремнийорганические производные подгруппы скандия.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов IV группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-Ge, Si-(C)<sub>n</sub>-Ge, Si-S-Ge, Si-Se-Ge, Si-N-Ge, Si-Ge : методы синтеза, химические и физические свойства. Соединения, содержащие связь Si-O-Sn, Si-(C)<sub>n</sub>-Sn, Si-S-Sn, Si-N-Sn, Si-Sn : методы синтеза, химические и физические свойства. Комплексы соединений олова с кремнийорганическими соединениями. Соединения, содержащие связь Si-O-Pb, Si-(C)<sub>n</sub>-Pb, Si-N-Pb, Si-Pb : методы синтеза, химические и физические свойства. Соединения, содержащие связь Si-O-Ti, Si-N-Ti: методы синтеза, химические и физические свойства. Кремнийорганические производные циркония и гафния.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов V группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-V, Si-N-V: методы синтеза, химические и физические свойства. Кремнийорганические производные висмута, ниобия и тантала.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов VI группы.</b> Кремнийорганические производные хрома, молибдена и вольфрама. Способы получения, химические и физические свойства.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов VII группы.</b> Кремнийорганические производные марганца, рения. Способы получения, химические и физические свойства.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов VIII группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-Fe: Способы получения, химические и физические свойства. Кремнийорганические производные железа, содержащие азот. Кремнийорганические производные кобальта и никеля. Кремнийорганические производные других элементов VIII группы.</p> <p>Основы технологии производства металлоорганических соединений. Техника безопасности в производстве металлоорганических соединений. Анализ кремнийорганических соединений. Современные тенденции и новые направления в науке об элементоорганических соединениях.</p>
4.	Анализ металлоорганических соединений. Перспективы развития науки об металлоорганических соединениях	<p>Методы анализа металлоорганических соединений.</p> <p>Современные тенденции и новые направления в науке об элементоорганических соединениях</p>

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел	Раздел	Раздел	Раздел
		1	2	3	4
	<b>Знать:</b>				
1.	- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;	+	+	+	+
2.	- физические и химические свойства металлоорганических соединений;	+	+	+	+
3.	- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;		+	+	+

4.	- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях		+	+	+
<b>Уметь:</b>					
1.	- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;	+	+	+	+
2.	- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;		+	+	+
3.	- классифицировать элементоорганические (металлоорганические) соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных металлоорганических соединений;		+	+	+
4.	- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств металлоорганических соединений от их состава и структуры;		+	+	+
5.	- проводить анализ физико-химических свойств металлоорганических соединений		+	+	+
<b>Владеть:</b>					
1.	- основами теории химии и технологии металлоорганических соединений;	+	+	+	+
2.	- информацией об основных типах и свойствах металлоорганических олигомеров и полимеров;	+	+	+	+
3.	- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;		+	+	+
4.	- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений;		+	+	+
5.	- навыками основных методов исследования металлоорганических соединений;		+	+	+
6.	- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе металлоорганических соединений.		+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	+	+	+	+
		УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	+	+	+	+
		УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	+	+	+	+
2	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана	+	+	+	+

для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию	+	+	+	+
	ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	+	+	+	+
	ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	+	+	+	+
	ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия - не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Химия», позволяет освоить технику лабораторных работ и элементарные методы экспериментальных исследований.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	3	Техника лабораторных работ. Правила безопасности при работе с элементоорганическими соединениями. Технология синтеза металлоорганосилоксанов элементов I- II групп.	4
2.	3	Технология синтеза металлоорганосилоксанов элементов III - IV групп	4
3.	3	Технология синтеза металлоорганосилоксанов элементов V - VI групп	4
4.	3	Технология синтеза металлоорганосилоксанов элементов VI - VII групп	4
5.	3	Технология синтеза металлоорганосилоксанов элементов VIII группы	4
6.	3	Изучение химических и физических свойств металлоорганосилоксанов элементов различных групп.	6
7.	3	Анализ металлоорганосилоксанов. Качественные и количественные методы определения состава и структуры металлоорганосилоксанов	4

Примерная тематика рефератов – не предусмотрены

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-

библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (8 семестр) и лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 13 лабораторных работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока и выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума и размещается в системе поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета



погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии

социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Чернышев Е.А., Таланов В.Н. Химия элементоорганических мономеров и полимеров : учеб. пособ. / Е. А. Чернышев, В. Н. Таланов. - М. : КолосС, 2011. - 439 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Сухинина О.А., Костылева Е.И. Химия и физика элементоорганических соединений. Лабораторный практикум./под ред. к.х.н., доц. Рыбкиной Т.И. / ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2011. – 56 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=724#section-0">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=724#section-0</a>	Да

## б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Сухина О.А., Костылева Е.И. Химия и физика элементоорганических соединений. Краткий курс лекций / Под ред. Рыбкиной Т.И. / ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014. – 104 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=724#section-0">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=724#section-0</a>	Да
Д-2. Хананашвили, Л. М. Технология элементоорганических мономеров и полимеров : учеб. для вузов / Л. М. Хананашвили, К. А. Андрианов . - 2-е изд., перераб. - М. : Химия, 1983. - 416 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Хайруллин Р.А., Газизов М.Б., Багаува Л.Р., Перина А.И. Методы получения органических и элементоорганических соединений. Изд-во: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 324 с.	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/102069#book_name">https://e.lanbook.com/book/102069#book_name</a> (дата обращения:20.06.2022).	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.

3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по

дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

#### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

### **13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Химия и технология металлоорганосилоксанов» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест <u>20</u>	приспособлено
Учебная лаборатория № 269 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест <u>32</u>	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

#### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

#### **13.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk](#)

[university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1.</b> Химия и технология металлоорганосилоксанов и ее место в ряду других химических дисциплин</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- физические и химические свойства металлоорганических соединений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;</li> <li>- классифицировать элементоорганические (металлоорганические) соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных металлоорганических соединений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами теории химии и технологии металлоорганических соединений;</li> <li>- информацией об основных типах и свойствах металлоорганических олигомеров и полимеров</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Некоторые вопросы строения, природы связи и химических свойств металлоорганосилоксанов (МОС)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- физические и химические свойства металлоорганических соединений;</li> <li>- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;</li> <li>- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;</li> <li>- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;</li> <li>- классифицировать элементоорганические (металлоорганические) соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных металлоорганических соединений;</li> <li>- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств металлоорганических соединений от их состава и структуры;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами теории химии и технологии металлоорганических соединений;</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией об основных типах и свойствах металлоорганических олигомеров и полимеров;</li> <li>- навыками основных методов исследования металлоорганических соединений;</li> <li>- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе металлоорганических соединений.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 3.</b> Научные основы синтеза и технологии металлоорганосилоксанов. Металлоорганические соединения элементов ПС</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- физические и химические свойства металлоорганических соединений;</li> <li>- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;</li> <li>- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;</li> <li>- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;</li> <li>- классифицировать элементоорганические (металлоорганические) соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных металлоорганических соединений;</li> <li>- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств металлоорганических соединений от их состава и структуры;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами теории химии и технологии металлоорганических соединений;</li> <li>- информацией об основных типах и свойствах металлоорганических олигомеров и полимеров;</li> <li>- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;</li> <li>- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений;</li> <li>- навыками основных методов исследования металлоорганических соединений;</li> <li>- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе металлоорганических соединений.</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b>  <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тесты</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b>  оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Анализ металлоорганических соединений. Перспективы развития науки о металлоорганических соединениях</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- физические и химические свойства металлоорганических соединений;</li> <li>- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;</li> <li>- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;</li> <li>- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;</li> <li>- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств металлоорганических соединений от их состава и структуры;</li> <li>- проводить анализ физико-химических свойств металлоорганических соединений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>	<p><b>Текущий контроль</b>  <i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за тесты</li> <li>– оценка за лабораторный практикум</li> <li>– оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b>  оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- основами теории химии и технологии металлоорганических соединений;</li><li>- информацией об основных типах и свойствах металлоорганических олигомеров и полимеров;</li><li>- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;</li><li>- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений;</li><li>- навыками основных методов исследования металлоорганических соединений;</li><li>- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе металлоорганических соединений.</li></ul>	
--	---	--

## АННОТАЦИЯ

## рабочей программы дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.02 - «Химия и технология металлоорганических соединений»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **5 / 180**. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.02 - «Химия и технология металлоорганических соединений»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Неорганическая химия, Органическая химия, Коллоидная химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения, Физические методы исследования.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является изучение классификации и номенклатуры элементоорганических соединений, обучение основным методам синтеза кремнийорганических соединений и технологии получения на их основе материалов с уникальным комплексом физико-химических свойств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о роли и значении элементоорганических соединений в научно-техническом прогрессе, позволяющих широко применять их в различных отраслях промышленности, в т.ч. химической, фармацевтической и медицинской;
- формирование навыков синтеза и исследования физико-химических свойств кремнийорганических соединений;
- изучение современных тенденций в науке об элементоорганических соединениях.

**4. Содержание дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
5.	Химия и технология металлоорганических соединений и ее место в ряду других химических дисциплин.	Предмет и задачи науки о металлоорганических соединениях. Основные понятия и определения. Место науки о металлоорганических соединениях как самостоятельной области знания среди других химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы развития. Вклад русских химиков в становление и развитие элементоорганической химии. Основы классификации и номенклатуры элементоорганических соединений.
6.	Некоторые вопросы строения, природы связи и химических свойств металлоорганических соединений (МОС)	Важнейшие свойства металлоорганических соединений, обусловленные их строением (сочетанием в структуре неорганических цепей с органическим обрамлением). Характерные особенности элементоорганических соединений, принципиально отличающих их от соединений углерода: различие в избирательном родстве элементов по сравнению с углеродом; повышенная реакционная способность функциональных групп, различие в образовании типов связей. Взаимосвязь свойств, состава и структуры поли(олиго)металлоорганических соединений: линейная, разветвленная, циклическая структуры; полярность молекул; особенности межмолекулярного взаимодействия; конформация цепи; гибкость цепи полимера; размеры и конфигурация боковых групп; температура стеклования и вязкого течения; энергия активации вязкого течения; диэлектрическая проницаемость полимеров, совместимость с различными органическими полимерами и олигомерами и т.п. Влияние особенностей структуры разветвленных и пространственно сшитых полиорганических соединений на их свойства. Химические реакции по различным типам связей в металлоорганических соединениях.
7.	Научные основы синтеза и технологии металлоорганических соединений	<b>Металлоорганические соединения элементов I группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-M, Si-(C) <sub>n</sub> -M, Si-N-M, Si-O-M, Si-S-M: методы синтеза, химические и физические свойства. Кремнийорганические производные меди и серебра. <b>Металлоорганические соединения элементов II группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-M, Si-M, Si-(C) <sub>n</sub> -M, Si-N-M: методы синтеза, химические и физические свойства. Комплексы галогенсиланов и других кремнийорганических соединений с галогенидами элементов II группы. <b>Металлоорганические соединения элементов III группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-Al,



		<p>Si-(C)<sub>n</sub>-Al, Si-Al, Si-N-Al: методы синтеза, химические и физические свойства. Кремнийорганические соединения галлия, индия, таллия. Кремнийорганические производные подгруппы скандия.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов IV группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-Ge, Si-(C)<sub>n</sub>-Ge, Si-S-Ge, Si-Se-Ge, Si-N-Ge, Si-Ge : методы синтеза, химические и физические свойства. Соединения, содержащие связь Si-O-Sn, Si-(C)<sub>n</sub>-Sn, Si-S-Sn, Si-N-Sn, Si-Sn : методы синтеза, химические и физические свойства. Комплексы соединений олова с кремнийорганическими соединениями. Соединения, содержащие связь Si-O-Pb, Si-(C)<sub>n</sub>-Pb, Si-N-Pb, Si-Pb : методы синтеза, химические и физические свойства. Соединения, содержащие связь Si-O-Ti, Si-N-Ti, : методы синтеза, химические и физические свойства. Кремнийорганические производные циркония и гафния.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов V группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-V, Si-N-V: методы синтеза, химические и физические свойства. Кремнийорганические производные висмута, ниобия и тантала.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов VI группы.</b> Кремнийорганические производные хрома, молибдена и вольфрама. Способы получения, химические и физические свойства.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов VII группы.</b> Кремнийорганические производные марганца, рения. Способы получения, химические и физические свойства.</p> <p><b>Металлоорганосилоксаны элементов VIII группы.</b> Соединения, содержащие связь Si-O-Fe: Способы получения, химические и физические свойства. Кремнийорганические производные железа, содержащие азот. Кремнийорганические производные кобальта и никеля. Кремнийорганические производные других элементов VIII группы.</p> <p>Основы технологии производства металлоорганических соединений. Техника безопасности в производстве металлоорганических соединений. Анализ кремнийорганических соединений. Современные тенденции и новые направления в науке об элементоорганических соединениях.</p>
8.	Анализ металлоорганических соединений. Перспективы развития науки об металлоорганических соединениях	<p>Методы анализа металлоорганических соединений.</p> <p>Современные тенденции и новые направления в науке об элементоорганических соединениях</p>

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7

1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
---	----------------------------------	---	---	---	---	--

### Профессиональные компетенции (ПК) 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 тип задач</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана <b>ПК-1.2.</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4.</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <b>ПК-1.5.</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	ПС:40.011 Обобщение опыта работы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### Знать:

- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;
- физические и химические свойства металлоорганических соединений;

- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;
- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях;

**Уметь:**

- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;
- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;
- классифицировать элементоорганические (металлоорганические) соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных металлоорганических соединений;
- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств металлоорганических соединений от их состава и структуры;
- проводить анализ физико-химических свойств металлоорганических соединений;

**Владеть:**

- основами теории химии и технологии металлоорганических соединений;
- информацией об основных типах и свойствах металлоорганических олигомеров и полимеров;
- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;
- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации элементоорганических соединений;
- навыками основных методов исследования металлоорганических соединений;
- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе металлоорганических соединений.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>6,67</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,88</b>	<b>67,65</b>				
Лекции (Л)		26				
Лабораторные работы (ЛР)		30		<b>0,83</b>	<b>30</b>	<b>1,11</b>
Индивидуальная работа (ИР)		10				
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,88</b>	<b>67,65</b>				
Контактная самостоятельная работа		1				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		22				
Подготовка к лабораторным занятиям		20				
Подготовка к контрольным пунктам		24				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет, экзамен</b>					
<b>Зачет, экзамен</b>						
Контактная работа - промежуточная аттестация	<b>1,24</b>	0,65				
Подготовка к экзамену		44,7				

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины****Б1.В.ДВ.03.02 - «Химия и технология металлоорганических соединений»**

основной образовательной программы

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия*Направленность (профиль):* Анализ химической и фармацевтической продукции

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от _____ 202__ г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИЯ И ТЕРМОДИНАМИКА РАСТВОРОВ**

*Направление подготовки: 04.03.01 Химия*

*Направленность (профиль): Анализ химической и  
фармацевтической продукции*

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (ред. от 08.02.2021), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (ред. от 08.02.2021), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины является приобретение студентами знаний по строению и свойствам жидкофазных систем, моделям описания структуры растворов, методам экспериментального исследования структуры растворов, овладение практическими навыками исследования растворов, методиками проведения калориметрических и денсиметрических экспериментов, способами обработки экспериментальных данных.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- закрепление и углубление основных химических понятий и закономерностей химии растворов, полученных при изучении курсов “Неорганическая химия” и “Физическая химия”;
- получение теоретических знаний по строению и свойствам жидкофазных систем, моделям описания структуры растворов, методам экспериментального исследования структуры растворов необходимых студенту для успешного осваивания последующих химических дисциплин, выполнения дипломной работы;
- овладение практическими навыками исследования растворов, методиками проведения калориметрических и денсиметрических экспериментов, способами обработки экспериментальных данных, необходимыми студенту для последующей учёбы и работы.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (Б.1. О.22.) реализуется в рамках обязательной части ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, основы исследовательской работы, безопасность жизнедеятельности. Изучение дисциплины «Химия и термодинамика растворов» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ООП: Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

<p><b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.</p>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности <b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности</p>
<p><b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности <b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик <b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>
<p><b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p><b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p>

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

термодинамический аппарат описания ионных равновесий в растворах (парциальные молярные и кажущиеся величины, относительные парциальные молярные величины, энтальпийные характеристики растворов, характеристики ионной ассоциации в растворах электролитов);

важнейшие методы исследования термодинамических свойств и структуры растворов неорганических и органических веществ;

**Уметь:**

применять теоретические представления о структуре жидкого состояния, сольватации ионов для решения практических задач;

работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием для исследования растворов;

работать с термодинамическими базами данных;

по экспериментальным и справочным данным вычислять равновесные характеристики электролитных растворов,

**Владеть:** теоретическими представлениями физической химии электролитных растворов, знаниями о методах определения термодинамических характеристик растворов;

основными приемами проведения калориметрического и денсиметрического эксперимента;

методами описания свойств растворов на основе данных о структуре растворов и



растворителей, видах взаимодействий растворитель – растворенное вещество, растворитель-растворитель.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак. час. или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Семестр 7

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	<b>1,833</b>	<b>66,3</b>	<b>49,5</b>			
Лекции	0,444	16	12			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0,833	30	22,5			
Индивидуальная работа (ИР)	0,555	20	15			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,167</b>	<b>41,7</b>	<b>31,5</b>			
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>					
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,3				

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	ак. часов					
		Всего	Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Инд. работа,	Сам. работа
Семестр 7							
1	<b>Раздел 1</b> «Значение химии и термодинамики растворов. Структура жидкостей»	8	2	-		2	4
	<b>Раздел 2</b> «Представления о химической структуре растворителей и растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов»	16	4	-		4	8
	<b>Раздел 3</b> «Термодинамическая характеристика процессов сольватации ионов»	16	4	-		2	10
	<b>Раздел 4</b> «Методы исследования растворов электролитов»	40	4	20		6	10
	<b>Раздел 5</b> «Методы обработки экспериментальных данных»	28	2	10		6	10

	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>42</b>
--	--------------	------------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------

## **6.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1 ЗНАЧЕНИЕ ХИМИИ И ТЕРМОДИНАМИКИ РАСТВОРОВ. СТРУКТУРА ЖИДКОСТЕЙ.**

Роль и значение химии и термодинамики растворов в современной науке и технологии. Особенности жидкого состояния. Структура жидкостей, квазикристаллический и бесструктурный подходы к описанию жидкостей, современные воззрения на структуру жидкостей.

### **Раздел 2 ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И РАСТВОРОВ. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ И НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ.**

Растворители, классификация растворителей (по Паркеру, по Гутману, водные, неводные, смешанные, апротонные, протолитические, полярные, неполярные).

Особенности строения воды (структура льда, модели структуры воды), неводных и смешанных растворителей. Виды взаимодействий в жидкостях. Сольвофобные и сольвофильные эффекты. Особенности строения растворов электролитов и неэлектролитов.

Растворы неэлектролитов. Физическая и химическая теория растворов. Идеальный раствор. Причины отклонения реальных растворов от идеальности.

Растворы электролитов. Понятие о стехиометрической смеси ионов. Термодинамические характеристики ионов. Выбор стандартного состояния для ионов в газообразном состоянии и в растворе. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Состояние бесконечного разбавления. Теоретическое описание растворов электролитов (теория электролитической диссоциации, теория Дебая-Гюккеля).

### **Раздел 3 ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ СОЛЬВАТАЦИИ ИОНОВ.**

Современные представления о сольватации. Термодинамический и кинетический подходы к исследованию сольватации. Методы определения термодинамических характеристик сольватации. Деление термодинамических характеристик сольватации стехиометрической смеси ионов на ионные составляющие.

Термодинамика структурных изменений растворителя при сольватации ионов.

### **Раздел 4 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.**

Классификация методов исследования растворов электролитов. Термодинамические, кинетические, структурные методы исследования.

Основы термометрии. Температурные шкалы. Уравнение температурной шкалы. Термодинамическая температурная шкала, ее реализация. Методы измерения температуры.

Калориметрия. Физические основы калориметрии. Классификация калориметров (адиабатические, изопериболические, изотермические, теплопроводящие калориметры). Конструкции современных калориметров. Методика проведения калориметрического опыта. Градуировка калориметров.

Денсиметрия. Методы исследования объемных свойств растворов (пикнометрический, флотационный, дилатометрический, ультразвуковой). Методика проведения денсиметрического опыта.

### **Раздел 5 МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ.**

Анализ экспериментально полученных зависимостей термодинамических свойств растворов от различных факторов.

Методы определения стандартных парциальных мольных величин. Расчет состава сольватных оболочек ионов на основе калориметрических и денсиметрических данных.

Системы термодинамических уравнений для исследования растворов.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раздел				
		1	2	3	4	5
	знать					
1	термодинамический аппарат описания ионных равновесий в растворах (парциальные молярные и кажущиеся величины, относительные парциальные молярные величины, энтальпийные характеристики растворов, характеристики ионной ассоциации в растворах электролитов);	+		+		+
2	важнейшие методы исследования термодинамических свойств и структуры растворов неорганических и органических веществ;		+	+	+	+
	уметь					
1	применять теоретические представления о структуре жидкого состояния, сольватации ионов для решения практических задач;	+	+	+		+
2	работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием для исследования растворов;				+	
3	работать с термодинамическими базами данных;		+	+	+	+
4	по экспериментальным и справочным данным вычислять равновесные характеристики электролитных растворов,		+	+		+
	владеть					
1	теоретическими представлениями физической химии электролитных растворов, знаниями о методах определения термодинамических характеристик растворов;	+	+	+		+
2	основными приемами проведения калориметрического и денсиметрического эксперимента;				+	+
3	методами описания свойств растворов на основе данных о структуре растворов и растворителей, видах взаимодействий растворитель – растворенное вещество, растворитель-растворитель.		+	+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Химия и термодинамика растворов», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

Лабораторный практикум включает выполнение 6 лабораторных работ

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	час.
		<b>7 семестр</b>	

1	4-5	Определение теплового эквивалента калориметра с изотермической оболочкой для измерения энтальпий реакций в растворах	3
2	4-5	Определение энтальпии растворения хлорида калия	2
3	2-5	Определение энтальпии процесса гидратации безводной соли с образованием кристаллогидрата.	2
4	2-5	Определение энтальпии реакции взаимодействия металла с раствором кислоты.	2
5	4	Определение теплового эквивалента изопериболического калориметра для измерения теплоемкостей растворов	2
6	4-5	Определение теплоемкости раствора электролита	3
7	3-5	Определение тепловых эффектов химических процессов	3
8	4-5	Измерение плотности раствора пикнометрическим методом	2
9	4	Калибровка прецизионной пикнометрической установки	3
10	4-5	Измерение плотности раствора на прецизионной пикнометрической установке	2
11	4	Калибровка магнитно-флотационного денсиметра	3
12	4-5	Измерение плотности раствора на магнитно-флотационном денсиметре	3

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче контрольных работ и коллоквиумов, защите лабораторных работ по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного

образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за

неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении



курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы

доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
---------------------	---------------	----------------

О-1. . Новиков А.Н., Костылева Е.И. Химическая термодинамика растворов электролитов: учеб. пособ. / Новомосковск: ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал), 2022. - 72 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Новиков А.Н. Практикум по химической термодинамике растворов: колориметрия и денсиметрия/методические указания. Новомосковск, ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева Новомосковский ин-т (филиал)/ 2014. - 63 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. А. В. Вишняков, Н. Ф. Кизим. Физическая химия: для бакалавров / - Тула : Аквариус, 2014. - 659 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Колесов В.П. Основы термохимии. М.: Изд-во МГУ, 1996. 206 с..	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Крестов Г.А. Термодинамика ионных процессов в растворах. Л.: Химия, 1984. 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Мищенко К.П., Полторацкий Г.М. Термодинамика и строение водных и неводных растворов электролитов. Л.: Химия, 1976. 327 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Васильев В.П. Термодинамические свойства растворов электролитов. М.: Высшая школа, 1982. 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Фиалков Ю.Я. Растворитель как средство управления химическим процессом - Л. : Химия, 1990. 236 с..	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-6. Василев В.А. Расчет плотности и теплоемкости водных растворов неорганических соединений/ Уч. Пособие под ред. профессора Воробьева А.Ф. – Москва. – 1979. – 22 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Большая химическая аудитория им. Э.А.Кириченко № 150 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8, (новый корпус НИ РХТУ)	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ)	приспособлено
Учебная лаборатория № 273 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ, помещени	Лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения лабораторных работ: калориметрические установки, прецизионная пикнометрическая установка, магнитно-флотационный денсиметр, термостаты, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.;	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы № 268 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Комплект учебной мебели, меловая доска. Число посадочных мест 15	приспособлено

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

#### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1</b> «Значение химии и термодинамики растворов. Структура жидкостей»	<p><i>Знает:</i> термодинамический аппарат описания ионных равновесий в растворах (парциальные молярные и кажущиеся величины, относительные парциальные молярные величины, энтальпийные характеристики растворов, характеристики ионной ассоциации в растворах электролитов)</p> <p><i>Умеет:</i> применять теоретические представления о структуре жидкого состояния, сольватации ионов для решения практических задач;</p> <p>;</p> <p>- <i>Владеет:</i> : теоретическими представлениями физической химии электролитных растворов, знаниями о методах определения термодинамических характеристик растворов;</p>	Оценка за контрольную работу №1
<b>Раздел 2</b> «Представления о химической структуре растворителей и растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов»	<p><i>Знает:</i> - термодинамический аппарат описания ионных равновесий в растворах (парциальные молярные и кажущиеся величины, относительные парциальные молярные величины, энтальпийные характеристики растворов, характеристики ионной ассоциации в растворах электролитов);</p> <p><i>Умеет:</i> применять теоретические представления о структуре жидкого состояния, сольватации ионов для решения практических задач;</p> <p><i>Владеет:</i> - теоретическими представлениями физической химии электролитных растворов, знаниями о методах определения термодинамических характеристик растворов;</p>	Оценка за контрольную работу №1

<p><b>Раздел 3</b> «Термодинамическая характеристика процессов сольватации ионов»</p>	<p><i>Знает:</i> - термодинамический аппарат описания ионных равновесий в растворах (парциальные молярные и кажущиеся величины, относительные парциальные молярные величины, энтальпийные характеристики растворов, характеристики ионной ассоциации в растворах электролитов) <i>Умеет:</i> работать с термодинамическими базами данных - по экспериментальным и справочным данным вычислять равновесные характеристики электролитных растворов <i>Владеет:</i> методами описания свойств растворов на основе данных о структуре растворов и растворителей, видах взаимодействий растворитель – растворенное вещество, растворитель-растворитель.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p><b>Раздел 4</b> «Методы исследования растворов электролитов»</p>	<p><i>Знает:</i> - важнейшие методы исследования термодинамических свойств и структуры растворов неорганических и органических веществ;</p> <p><i>Умеет:</i> работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием для исследования растворов;</p> <p><i>Владеет:</i> основными приемами проведения калориметрического и денсиметрического эксперимента</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p>

<p><b>Раздел 5 «Методы обработки экспериментальных данных»</b></p>	<p><i>Знает:</i> - важнейшие методы исследования термодинамических свойств и структуры растворов неорганических и органических веществ;</p> <p><i>Умеет:</i> работать с термодинамическими базами данных - по экспериментальным и справочным данным вычислять равновесные характеристики электролитных растворов;</p> <p><i>Владеет:</i> методами описания свойств растворов на основе данных о структуре растворов и растворителей, видах взаимодействий растворитель – растворенное вещество, растворитель-растворитель.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p>
--	--	--

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О22 «Химия и термодинамика растворов»**

»

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 / 108 Форма промежуточного контроля: зачет с оц..  
Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина (Б.1. О.22.) реализуется в рамках обязательной части ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, основы исследовательской работы, безопасность жизнедеятельности. Изучение дисциплины «Химия и термодинамика растворов» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ООП: Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Целью** дисциплины является приобретение студентами знаний по строению и свойствам жидкофазных систем, моделям описания структуры растворов, методам экспериментального исследования структуры растворов, овладение практическими навыками исследования растворов, методиками проведения калориметрических и денсиметрических экспериментов, способами обработки экспериментальных данных.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- закрепление и углубление основных химических понятий и закономерностей химии растворов, полученных при изучении курсов “Неорганическая химия” и “Физическая химия”;
- получение теоретических знаний по строению и свойствам жидкофазных систем, моделям описания структуры растворов, методам экспериментального исследования структуры растворов необходимых студенту для успешного освоения последующих химических дисциплин, выполнения дипломной работы;
- овладение практическими навыками исследования растворов, методиками проведения калориметрических и денсиметрических экспериментов, способами обработки экспериментальных данных, необходимыми студенту для последующей учёбы и работы.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1 ЗНАЧЕНИЕ ХИМИИ И ТЕРМОДИНАМИКИ РАСТВОРОВ. СТРУКТУРА ЖИДКОСТЕЙ.**

Роль и значение химии и термодинамики растворов в современной науке и технологии.

Особенности жидкого состояния. Структура жидкостей, квазикристаллический и бесструктурный подходы к описанию жидкостей, современные воззрения на структуру жидкостей.

**Раздел 2 ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И РАСТВОРОВ. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ И НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ.**

Растворители, классификация растворителей (по Паркеру, по Гутману, водные, неводные, смешанные, апротонные, протолитические, полярные, неполярные).

Особенности строения воды (структура льда, модели структуры воды), неводных и смешанных растворителей. Виды взаимодействий в жидкостях. Сольвофобные и сольвофильные эффекты. Особенности строения растворов электролитов и неэлектролитов.

Растворы неэлектролитов. Физическая и химическая теория растворов. Идеальный раствор. Причины отклонения реальных растворов от идеальности.

Растворы электролитов. Понятие о стехиометрической смеси ионов. Термодинамические характеристики ионов. Выбор стандартного состояния для ионов в газообразном состоянии и в растворе. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Состояние бесконечного разбавления. Теоретическое описание растворов электролитов (теория электролитической диссоциации, теория Дебая-Гюккеля).

**Раздел 3 ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ СОЛЬВАТАЦИИ ИОНОВ.**

Современные представления о сольватации. Термодинамический и кинетический подходы к исследованию сольватации. Методы определения термодинамических характеристик сольватации. Деление термодинамических характеристик сольватации стехиометрической смеси ионов на ионные составляющие.

Термодинамика структурных изменений растворителя при сольватации ионов.

**Раздел 4 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.**



Классификация методов исследования растворов электролитов. Термодинамические, кинетические, структурные методы исследования.

Основы термометрии. Температурные шкалы. Уравнение температурной шкалы. Термодинамическая температурная шкала, ее реализация. Методы измерения температуры.

Калориметрия. Физические основы калориметрии. Классификация калориметров (адиабатические, изопериболические, изотермические, теплопроводящие калориметры). Конструкции современных калориметров. Методика проведения калориметрического опыта. Градуировка калориметров.

Денсиметрия. Методы исследования объемных свойств растворов (пикнометрический, флотационный, дилатометрический, ультразвуковой). Методика проведения денсиметрического опыта.

#### **Раздел 5 МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ.**

Анализ экспериментально полученных зависимостей термодинамических свойств растворов от различных факторов.

Методы определения стандартных парциальных мольных величин. Расчет состава сольватных оболочек ионов на основе калориметрических и денсиметрических данных.

Системы термохимических уравнений для исследования растворов.

#### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
<b>ОПК-1</b> Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	<b>ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
<b>ОПК-2</b> Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	<b>ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>ОПК-2.3.</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе <b>ОПК-2.4.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
<b>ОПК-3</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.	<b>ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности <b>ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

<p><b>ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p> <p><b>ОПК-6</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p> <p><b>ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p> <p><b>ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p>
---	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

термодинамический аппарат описания ионных равновесий в растворах (парциальные молярные и кажущиеся величины, относительные парциальные молярные величины, энтальпийные характеристики растворов, характеристики ионной ассоциации в растворах электролитов);

важнейшие методы исследования термодинамических свойств и структуры растворов неорганических и органических веществ;

**Уметь:**

применять теоретические представления о структуре жидкого состояния, сольватации ионов для решения практических задач;

работать с химическими реактивами, растворителями, простейшим лабораторным химическим оборудованием для исследования растворов;

работать с термодинамическими базами данных;

по экспериментальным и справочным данным вычислять равновесные характеристики электролитных растворов,

**Владеть:** теоретическими представлениями физической химии электролитных растворов, знаниями о методах определения термодинамических характеристик растворов;

основными приемами проведения калориметрического и денсиметрического эксперимента;

методами описания свойств растворов на основе данных о структуре растворов и растворителей, видах взаимодействий растворитель – растворенное вещество, растворитель-растворитель.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 7*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	81	0	0	0
Контактная работа - аудиторные	1,833	66,3	49,5			

Лекции	0,444	16	12			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0,833	30	22,5			
Индивидуальная работа (ИР)	0,555	20	15			
<b>Самостоятельная работа</b>	1,167	<b>41,7</b>	<b>31,5</b>			
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>					
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,3				

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (ред. от 08.02.2021), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (ред. от 08.02.2021), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в

течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о природе химической связи в координационных соединениях, их реакционной способности, а также об особенностях термодинамики и кинетики реакций с участием координационных соединений и их механизме.

**Задачами** дисциплины являются:

- закрепление и углубление основных химических понятий и закономерностей химии координационных соединений, полученных при изучении курсов “Неорганическая химия” и “Аналитическая химия”;
- формирование у студентов основных представлений об электронном строении координационных соединений на основе теорий кристаллического поля и молекулярных орбиталей;
- предсказание геометрии и реакционной способности координационных соединений на основе их электронного строения;
- интерпретация электронных спектров поглощения координационных соединений;
- изучение ряда типов координационных соединений, знание о которых необходимо для формирования у студентов современных химических знаний ( $\pi$ -комплексы металлов, кластерные соединения, изо- и гетерополисоединения и т.д.);
- формирование основных представлений о термодинамике реакций комплексообразования в растворах;
- овладение методами определения и расчета констант устойчивости координационных соединений в растворах.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (Б1.В.ДВ.01.01) реализуется в рамках части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая, аналитическая и физическая химия. Изучение дисциплины «Химия координационных соединений» составляет основу дальнейшего формирования компетенций следующих дисциплин базовой части ОПОП: Химия и термодинамика растворов, а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. <b>УК-1.3.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;

**ПК-1** Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации

**ПК-1.1** Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

**ПК-1.2** Умеет проводить подготовку объектов к исследованию

**ПК-1.3.** Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

**ПК-1.4** Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

**ПК-1.5** Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

методы проведения экспериментов с координационными соединениями, обобщения и обработки информации

основные положения теорий химической связи в координационных соединениях (теории кристаллического поля и теории молекулярных орбиталей);

термодинамику координационных соединений в растворе; основные механизмы реакций координационных соединений.

**Уметь:**

Умеет планировать отдельные стадии исследования координационных соединений, проводить подготовку объектов к исследованию;

выбирать технические средства и методы испытаний координационных соединений, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы;

**Владеть:**

теоретическими основами химии координационных соединений; экспериментальными методами определения констант устойчивости комплексов в растворе

основными подходами для описания реакций координационных соединений на основе их механизма.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ак. час. или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

*Семестр 6*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	0,944	34	25,5
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	<b>2,167</b>	<b>78,35</b>	<b>58,5</b>			
Лекции	0,944	34	25,5			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	25,5	0,944	34	25,5
Индивидуальная работа (ИР)	0,278	10	7,5			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,833</b>	<b>29,65</b>	<b>22,5</b>			

Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,65				
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	ак. часов					
		Всего	Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Инд. работа,	Сам. работа
1	<b>Раздел 1</b> «Типы координационных соединений. Изомерия комплексных соединений»	14	6	-	-	2	6
2	<b>Раздел 2</b> «Химическая связь в координационных соединениях»	10	6	-		2	6
3	<b>Раздел 3</b> «Реакции образования координационных соединений. Диссоциация координационных соединений.»	9	4	14		2	6
4	<b>Раздел 4</b> «Термодинамика комплексных соединений» Термодинамические и стехиометрические, общие и ступенчатые константы устойчивости; методы их определения.	35	12	14		2	6
5	<b>Раздел 5</b> «Обзор способности элементов к комплексообразованию в связи с их положением в периодической системе Д.И. Менделеева. Применение координационных соединений»	4	6	6		2	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		10	30

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1** Типы координационных соединений. Изомерия комплексных соединений.

Внутренние координационные соединения. Комплексоны металлов. Комплексы с макроциклическими лигандами. Строение молекул порфирина, хлорофилла, гемоглобина крови, фталоцианина. Явление



макроциклического эффекта.

Многоядерные комплексы. Получение термокрасок, комплексы с мостиковым строением. Комплексы со связью металл- металл. “Фонариковые” структуры. Кластерные соединения.

$\pi$ -Комплексы. Соль Цейзе. Классификация углеводородных комплексов металлов. Диеновые комплексы железа. Ферроцен.

Геометрическая изомерия. Комплексные соединения с координационным числом 4 и 6.

Оптическая изомерия. Понятие о стереохимии. Оптическая активность координационных соединений. Методы разделения оптических изомеров. Эффект Коттона.

Гидратная изомерия. Координационная и связевая изомерия. Ионизационная и конформационная изомерия.

Правило циклов Л. А. Чугаева. Историческое развитие правила. Хелатный эффект. Изомерия хелатных комплексов.

#### **Раздел 2** Химическая связь в координационных соединениях.

Теория кристаллического поля (ТКП). Расщепление d-АО металла в октаэдрическом поле лигандов. Расщепление d-АО металла в тетраэдрическом, тетрагональном и плоскочувратном полях лигандов. Спектрохимический ряд. Энергия связи в комплексе. Энергия стабилизации кристаллическим полем. Сильные и слабые поля лигандов. Магнитные свойства комплексных соединений. Приложения ТКП. Изменение радиусов 2-х зарядных ионов d-металлов 4 периода. Окислительно-восстановительные свойства и реакционная способность КС. Электронные спектры КС и их окраска.

Метод молекулярных орбиталей (МО). Основные положения метода МО в комплексах.  $\sigma$ -МО в комплексных соединениях.  $\pi$ -МО в комплексных соединениях.

#### **Раздел 3** Реакции образования координационных соединений. Диссоциация координационных соединений.

Общие методы получения координационных соединений. Взаимное влияние лигандов во внутренней сфере координационных соединений. Закономерность трансвлияния И.И. Черняева. Экспериментальное обоснование и качественное изучение явления трансвлияния. Количественные характеристики трансвлияния. Теоретические толкования явления трансвлияния. Диссоциация координационных соединений в растворах.

#### **Раздел 4** Термодинамика комплексных соединений

Термодинамические и стехиометрические константы устойчивости. Применение электростатических теорий

Общие и ступенчатые константы устойчивости. Стехиометрические соотношения.

Общие проблемы сольватации и комплексообразования в растворах. Влияние растворителя на реакции комплексообразования. Термодинамика переноса.

Прямые методы определения констант устойчивости.

Протонирование лигандов. Определение констант протонирования. Расчет констант устойчивости комплексов с учетом реакции протонирования лигандов.

Косвенные методы определения констант устойчивости.

#### **Раздел 5** Обзор способности элементов к комплексообразованию в связи с их положением в периодической системе Д.И. Менделеева. Применение координационных соединений,

Общие положения. Понятие “способности к комплексообразованию”. Обзор способности элементов к комплексообразованию по группам ПС Д.И. Менделеева.

Аналитическая и органическая химия. Металлокомплексный катализ. Бионеорганическая химия. Красители. Неорганические пигменты. Химическая технология. Другие области применения.

## **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен	Раздел				
		1	2	3	4	5
	знать					
1	методы проведения экспериментов с координационными соединениями, обобщения и обработки информации	+	+	+	+	+
2	основные положения теорий химической связи в координационных соединениях (теории кристаллического поля и теории молекулярных орбиталей);	+	+	+		+
3	термодинамику координационных соединений в			+	+	+

	растворе; основные механизмы реакций координационных соединений.					
	<b>уметь</b>					
1	планировать отдельные стадии исследования координационных соединений, проводить подготовку объектов к исследованию	+	+	+		+
2	выбирать технические средства и методы испытаний координационных соединений, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы;				+	
	<b>владеть</b>					
1	теоретическими основами химии координационных соединений; экспериментальными методами определения констант устойчивости комплексов в растворе	+	+	+	+	+
2	основными подходами для описания реакций координационных соединений на основе их механизма.			+	+	+

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Химия координационных соединений», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лабораторно-практических занятий
		6 семестр
1	1-5	<p>1. Определение методики синтеза нитрата гексаамминникеля (II) – <math>[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_2</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>

2	1-5	<p>1. Определение методики синтеза хлорида гексаамминникеля (II) – <math>[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра:</p> <p>подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
3	1-5	<p>1. Определение методики синтеза хлорида пентаамминхлорокобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра:</p> <p>подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
4	1-5	<p>1. Определение методики синтеза хлорида гексаамминкобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра:</p> <p>подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
5	1-5	<p>1. Определение методики синтеза гексанитрокобальтата (III) натрия – <math>\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p>

		<p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
6	1-5	<p>1. Определение методики синтеза триоксалокобальтата (III) калия – <math>K_3[Co(C_2O_4)_3]</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
7	1-5	<p>1. Определение методики синтеза хлорида тетраамминкарбонатокобальта (III) – <math>[Co(NH_3)_4CO_3]Cl</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>

8	1-5	<p>1. Определение методики синтеза хлорида иодопентаамминкобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{I}]\text{Cl}_2</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
9	1-5	<p>1. Определение методики синтеза сульфата тетраамминмеди (II) – <math>[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
10	1-5	<p>1. Определение методики синтеза хлорида динитротетраамминкобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]\text{Cl}</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>

11	1-5	<p>1. Определение методики синтеза нитрата гесаамминкобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
12	1-5	<p>1. Определение методики синтеза нитрата иодопентаамминкобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{I}](\text{NO}_3)_2</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
13	1-5	<p>1. Определение методики синтеза хлорида динитротетраамминкобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]\text{Cl}</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>

14	1-5	<p>1. Определение методики синтеза сульфата тетраамминкарбонатокобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]_2\text{SO}_4</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
15	1-5	<p>1. Определение методики синтеза нитрата тетраамминкарбонатокобальта (III) – <math>[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе.</p>
16	1-5	<p>1. Определение методики синтеза бромиды гексаамминникеля (II) – <math>[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_2</math> (КС), подбор реактивов, посуды, освоение методики синтеза заданного КС.</p> <p>2. Синтез заданного КС, очистка полученного продукта, определение состава синтезированного продукта с помощью химических качественных реакций.</p> <p>3. Изучение оптических характеристик растворов комплексных соединений:</p> <p>а) изучение спектра поглощения окрашенного комплексного соединения с помощью фотоэлектрического колориметра-нефелометра ФЭК-56 (ФЭК-56М):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследование зависимости оптической плотности раствора КС от длины волны света;</li> <li>• определение концентрации раствора КС по полученному калибровочному графику;</li> <li>• определение состава, константы образования и энергии Гиббса образования комплекса;</li> </ul> <p>б) изучение спектров поглощения КС в ИК- и УФ-областях с помощью ИК-спектрометра и спектрофотометра: подготовка образцов, снятие ИК- и УФ- спектров, простейшая их расшифровка для объяснения качественного состава КС и типа химической связи в них;</p> <p>4. Подготовка и защита отчёта по лабораторной работе..</p>

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и

предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче контрольных работ и коллоквиумов, защите лабораторных работ по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.



Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может

применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться

услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 11 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется

возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. . Скопенко В.В. Координационная химия: учеб.пособие / В.В. Скопенко, А.Ю.Цивадзе, Л.И. Савранский, А.Д. Гарновский. – М.: ИКЦ «Академкнига, 2007. – с. 487.»	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. В.В.Кузнецов, Е.А. Филатова Химия координационных соединений. М.:РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2010, 72 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

#### б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Н.А.Костромина, В.Н.Кумок, Н.А.Скорик Химия координационных соединений, М., Высшая школа, 1990, с. 432.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Ю.Н.Кукушкин, Химия координационных соединений, М.: Высшая школа, 1985, с. 455	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Н.А.Скорик, В.Н.Кумок, Химия координационных соединений, М.: Высшая школа, 1975, с. 208.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. И. Б. Берсукер. Электронное строение и свойства координационных соединений : введ.	Библиотека НИ РХТУ	Да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).
7. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина [http://www.ph4s.ru/book\\_him\\_polimer.html](http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html) (дата обращения 26.06.2022)

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Большая химическая аудитория им. Э.А.Кириченко № 150 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б,	Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Число посадочных мест 120	приспособлено
Учебная лаборатория № 269 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др.	приспособлено

	Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Число посадочных мест 32	
Аудитория для самостоятельной работы № 268 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Комплект учебной мебели, меловая доска. Число посадочных мест 15	приспособлено

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))



## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1</b> «Типы координационных соединений. Изомерия комплексных соединений»</p>	<p><i>Знает:</i> методы проведения экспериментов с координационными соединениями, обобщения и обработки информации</p> <p>основные положения теорий химической связи в координационных соединениях (теории кристаллического поля и теории молекулярных орбиталей);</p> <p><i>Умеет:</i> планировать отдельные стадии исследования координационных соединений, проводить подготовку объектов к исследованию;</p> <p>;</p> <p>- <i>Владеет:</i> : теоретическими основами химии координационных соединений; экспериментальными методами определения констант устойчивости комплексов в растворе</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p><b>Раздел 2</b> «Химическая связь в координационных соединениях»</p>	<p><i>Знает:</i> методы проведения экспериментов с координационными соединениями, обобщения и обработки информации</p> <p><i>Умеет:</i> планировать отдельные стадии исследования координационных соединений, проводить подготовку объектов к исследованию;</p> <p><i>Владеет:</i> - основными подходами для описания реакций координационных соединений на основе их механизма.</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1</p>
<p><b>Раздел 3</b> «Реакции образования координационных соединений. Диссоциация координационных соединений.»</p>	<p><i>Знает:</i> - термодинамику координационных соединений в растворе; основные механизмы реакций координационных соединений</p> <p><i>Умеет:</i> выбирать технические средства и методы испытаний координационных соединений, проводить наблюдения и</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p>

	<p>измерения, составлять их описания и формулировать выводы;</p> <p><i>Владеет:</i> теоретическими основами химии координационных соединений; экспериментальными методами определения констант устойчивости комплексов в растворе</p>	
<p><b>Раздел 4 «Термодинамика комплексных соединений»</b> Термодинамические и стехиометрические, общие и ступенчатые константы устойчивости; методы их определения.</p>	<p><i>Знает:</i> - термодинамику координационных соединений в растворе; основные механизмы реакций координационных соединений</p> <hr/> <p><i>Умеет:</i> выбирать технические средства и методы испытаний координационных соединений, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы;</p> <p><i>Владеет:</i> теоретическими основами химии координационных соединений; экспериментальными методами определения констант устойчивости комплексов в растворе</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p>
<p><b>Раздел 5 «Обзор способности элементов к комплексообразованию в связи с их положением в периодической системе Д.И.Менделеева. Применение координационных соединений»</b></p>	<p><i>Знает:</i> методы проведения экспериментов с координационными соединениями, обобщения и обработки информации</p>	<p>Оценка за контрольную работу №1 Защита лабораторных работ</p>

*Умеет:* планировать отдельные стадии исследования координационных соединений, проводить подготовку объектов к исследованию;

*Владеет:* теоретическими основами химии координационных соединений; экспериментальными методами определения констант устойчивости комплексов в растворе

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.01.01 «Химия координационных соединений»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 / 108 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о природе химической связи в координационных соединениях, их реакционной способности, а также об особенностях термодинамики и кинетики реакций с участием координационных соединений и их механизме.

**Задачами** дисциплины являются:

- закрепление и углубление основных химических понятий и закономерностей химии координационных соединений, полученных при изучении курсов “Неорганическая химия” и “Аналитическая химия”;
- формирование у студентов основных представлений об электронном строении координационных соединений на основе теорий кристаллического поля и молекулярных орбиталей;
- предсказание геометрии и реакционной способности координационных соединений на основе их электронного строения;
- интерпретация электронных спектров поглощения координационных соединений;
- изучение ряда типов координационных соединений, знание о которых необходимо для формирования у студентов современных химических знаний ( $\pi$ -комплексы металлов, кластерные соединения, изо- и гетерополикоординационные соединения и т.д.);
- формирование основных представлений о термодинамике реакций комплексообразования в растворах;
- овладение методами определения и расчета констант устойчивости координационных соединений в растворах.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1** Типы координационных соединений. Изомерия комплексных соединений.

Внутренние координационные соединения. Комплексоны металлов. Комплексы с макроциклическими лигандами. Строение молекул порфирина, хлорофилла, гемоглобина крови, фталоцианина. Явление макроциклического эффекта.

Многоядерные комплексы. Получение термочувствительных комплексов с мостиковым строением. Комплексы со связью металл- металл. “Фонариковые” структуры. Кластерные соединения.

$\pi$ -Комплексы. Соль Цейзе. Классификация углеводородных комплексов металлов. Диеновые комплексы железа. Ферроцен.

Геометрическая изомерия. Комплексные соединения с координационным числом 4 и 6.

Оптическая изомерия. Понятие о стереохимии. Оптическая активность координационных соединений. Методы разделения оптических изомеров. Эффект Коттона.

Гидратная изомерия. Координационная и связевая изомерия. Ионизационная и конформационная изомерия.

Правило циклов Л. А. Чугаева. Историческое развитие правила. Хелатный эффект. Изомерия хелатных комплексов.

**Раздел 2** Химическая связь в координационных соединениях.

Теория кристаллического поля (ТКП). Расщепление d-АО металла в октаэдрическом поле лигандов.

Расщепление d-АО металла в тетраэдрическом, тетрагональном и плоскочетырёхугольном полях лигандов.

Спектрохимический ряд. Энергия связи в комплексе. Энергия стабилизации кристаллическим полем. Сильные и слабые поля лигандов. Магнитные свойства комплексных соединений. Приложения ТКП. Изменение радиусов 2-х зарядных ионов d-металлов 4 периода. Окислительно-восстановительные свойства и реакционная способность КС. Электронные спектры КС и их окраска.

Метод молекулярных орбиталей (МО). Основные положения метода МО в комплексах.  $\sigma$ -МО в комплексных соединениях.  $\pi$ -МО в комплексных соединениях.

**Раздел 3** Реакции образования координационных соединений. Диссоциация координационных соединений.

Общие методы получения координационных соединений. Взаимное влияние лигандов во внутренней сфере координационных соединений. Закономерность трансвлияния И.И. Черняева. Экспериментальное обоснование и качественное изучение явления трансвлияния. Количественные характеристики трансвлияния. Теоретические толкования явления трансвлияния. Диссоциация координационных соединений в растворах.

**Раздел 4** Термодинамика комплексных соединений

Термодинамические и стехиометрические константы устойчивости. Применение электростатических теорий  
 Общие и ступенчатые константы устойчивости. Стехиометрические соотношения.  
 Общие проблемы сольватации и комплексообразования в растворах. Влияние растворителя на реакции  
 комплексообразования. Термодинамика переноса.  
 Прямые методы определения констант устойчивости.  
 Протонирование лигандов. Определение констант протонирования. Расчет констант устойчивости комплексов с  
 учетом реакции протонирования лигандов.  
 Косвенные методы определения констант устойчивости.  
**Раздел 5** Обзор способности элементов к комплексообразованию в связи с их положением в периодической  
 системе Д.И.Менделеева. Применение координационных соединений,  
 Общие положения. Понятие “способности к комплексообразованию”. Обзор способности элементов к  
 комплексообразованию по группам ПС Д.И.Менделеева.  
 Аналитическая и органическая химия. Металлокомплексный катализ. Бионеорганическая химия. Красители.  
 Неорганические пигменты. Химическая технология. Другие области применения.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<p><b>УК-1</b>                      Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p><b>ПК-1</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p><b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p><b>УК-1.3.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;</p> <p><b>УК-1.4.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>ПК-1.1</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p> <p><b>ПК-1.2</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию</p> <p><b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p> <p><b>ПК-1.4</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p><b>ПК-1.5</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы</p>

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

методы проведения экспериментов с координационными соединениями, обобщения и обработки информации  
 основные положения теорий химической связи в координационных соединениях (теории кристаллического поля и теории молекулярных орбиталей);  
 термодинамику координационных соединений в растворе; основные механизмы реакций координационных соединений.

**Уметь:**

планировать отдельные стадии исследования координационных соединений, проводить

подготовку объектов к исследованию;

выбирать технические средства и методы испытаний координационных соединений, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы;

**Владеть:**

теоретическими основами химии координационных соединений; экспериментальными методами определения констант устойчивости комплексов в растворе

основными подходами для описания реакций координационных соединений на основе их механизма.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 6*

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>	0,944	34	25,5
<b>Контактная работа - аудиторные</b>	<b>2,167</b>	<b>78,35</b>	<b>58,5</b>			
Лекции	0,944	34	25,5			
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	0,944	34	25,5	0,944	34	25,5
Индивидуальная работа (ИР)	0,278	10	7,5			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>0,833</b>	<b>29,65</b>	<b>22,5</b>			
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,65				
Контактная работа - промежуточная аттестация		0,35				
<b>Форма контроля:</b>	<b>Зачет</b>					

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии



НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 8 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение классификации и номенклатуры элементоорганических соединений, обучение основным методам синтеза кремнийорганических соединений и технологии получения на их основе материалов с уникальным комплексом физико-химических свойств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о роли и значении элементоорганических соединений в научно-техническом прогрессе, позволяющих широко применять их в различных отраслях промышленности, в т.ч. химической, фармацевтической и медицинской;
- формирование навыков синтеза и исследования физико-химических свойств кремнийорганических соединений;
- изучение современных тенденций в науке об элементоорганических соединениях.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 Химия элементоорганических соединений** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Неорганическая химия, Органическая химия, Коллоидная химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения, Физические методы исследования.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7

1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
---	----------------------------------	---	---	---	---	--

### Профессиональные компетенции (ПК) 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 тип задач</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана <b>ПК-1.2.</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4.</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <b>ПК-1.5.</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	ПС:40.011 Обобщение опыта работы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### Знать:

- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;
- физические и химические свойства элементоорганических соединений;



1.	<p><b>Раздел 1. Предмет элементоорганической химии и ее место в ряду других химических дисциплин.</b></p> <p>Предмет и задачи науки об элементоорганических соединениях. Исторические этапы развития. Основы классификации и номенклатуры элементоорганических соединений.</p>	<b>16,65</b>	-	<b>4</b>	-	<b>2</b>	-	-	-	<b>10,65</b>
2.	<p><b>Раздел 2. Некоторые вопросы строения и свойств элементоорганических соединений.</b></p> <p>Характерные особенности элементоорганических соединений, принципиально отличающих их от соединений углерода. Взаимосвязь свойств, состава и структуры олигоорганосилоксанов. Химические реакции по различным типам связей кремния в его соединениях.</p>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	<b>2</b>	-	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
3.	<p><b>Раздел 3. Научные основы синтеза кремнийорганических соединений.</b></p> <p>Гидролитическая поликонденсация кремнийорганических соединений. Технология производства кремнийорганических соединений. Основные нормы техники безопасности. Элементоорганические полимеры, содержащие алюминий, титан, фосфор, олово, свинец и др. Гидросилилирование по различным типам связей в непредельных органических соединениях. Анализ кремнийорганических соединений.</p>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	-	<b>4</b>	-	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>22</b>
4.	<p><b>Раздел 4. Основные типы и свойства кремнийорганических соединений.</b></p> <p>Кремнийорганические</p>	<b>33</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	-	<b>2</b>	-	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>

	каучуки. Кремнийорганические гидрофобизирующие жидкости. Кремнийорганические жидкости – антиспениватели (пеногасители). Современные тенденции в науке об элементоорганических соединениях									
5.	Консультация	1								
6.	Подготовка к экзамену	44,7								
7.	Контактная работа – промежуточная аттестация	0,65								
8.	<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>67,65</b>

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет элементоорганической химии и ее место в ряду других химических дисциплин.	<p>Предмет и задачи науки об элементоорганических соединениях. Основные понятия и определения. Место науки об элементоорганических соединениях как самостоятельной области знания среди других химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы развития. Вклад русских химиков в становление и развитие новой элементоорганической химии – «третьей химии». Значение элементоорганических соединений как промышленных материалов и их роль в химии живых организмов. Перспективы развития химии и технологии элементоорганических полимеров.</p> <p>Основы классификации и номенклатуры элементоорганических соединений.</p>
2.	Некоторые вопросы строения, природы связи и свойств элементоорганических соединений	<p>Важнейшие свойства элементоорганических соединений, обусловленные их строением (сочетанием в структуре неорганических цепей с органическим обрамлением).</p> <p>Характерные особенности элементоорганических соединений, принципиально отличающих их от соединений углерода: различие в избирательном сродстве элементов по сравнению с углеродом; повышенная реакционная способность функциональных групп, находящихся у атомов кремния, алюминия, титана, фосфора и др. элементов по сравнению с реакционной способностью тех же групп, связанных с углеродом; различие в образовании типов связей.</p> <p>Взаимосвязь свойств, состава и структуры олигоорганосилоксанов: силоксановая связь; линейная, разветвленная, циклическая структуры; полярность молекул; особенности межмолекулярного взаимодействия; конформация цепи; гибкость цепи полимера; размеры и конфигурация боковых групп; температура стеклования и вязкого течения; энергия активации вязкого течения; диэлектрическая проницаемость полимеров, совместимость с различными органическими полимерами и олигомерами и.п. Влияние особенностей структуры разветвленных и пространственно сшитых полиорганосилоксанов на их свойства.</p> <p>Химические реакции по различным типам связей кремния в его соединениях.</p>
3.	Научные основы синтеза кремнийорганических соединений	<p>Исходные вещества для получения кремнийорганических соединений, особенности процессов синтеза полиорганосилоксанов. Гидролиз и согидролиз кремнийорганических мономеров. Полимеризация циклических продуктов гидролиза. Поликонденсация кремнийорганических олигомеров. Низко- и высокомолекулярные органосилоксаны.</p> <p>Свойства полиорганосилоксанов. Технология производства кремнийорганических соединений. Получение и свойства элементоорганических полимеров, содержащих алюминий, титан, фосфор, олово, свинец и др.</p> <p>Гидросилилирование. Факторы, влияющие на скорость и направление реакции гидросилилирования: катализаторы и инициаторы; структура</p>

		гидросилоанов и непредельного соединения; растворители. Механизм реакции гидросилилирования. Гидросилилирование по различным типам связей в непредельных органических соединениях. Другие типы реакций. Примеры препаративных синтезов. Анализ кремнийорганических соединений.
4.	Основные типы и свойства кремнийорганических соединений	<p>Кремнийорганические масла, смолы, лаки, клеи, эластомеры, пластические массы (физико-механические и химические свойства, области применения). Кремнийорганические каучуки. Синтез низкомолекулярных кремнийорганических каучуков. Композиции на их основе, состав и методы использования. Отверждение кремнийорганических каучуков. Свойства (термо- и морозостойкость, адгезионные свойства, электрические свойства и др.) и применение кремнийорганических каучуков.</p> <p>Кремнийорганические жидкости: олигоорганосилоксаны; олигоорганосилоксаны с гетероатомами и полярными группами; олигоорганогидридсилоксаны; алкилсилоконаты. Композиции на основе жидких олигоорганосилоксанов.</p> <p>Кремнийорганические пленкообразующие и гидрофобизирующие соединения. Полиорганогидридсилоксаны. Полиорганогидридсилоксановые жидкости. Физико-химические свойства кремнийорганических гидрофобных покрытий. Реакционная способность кремнийорганических соединений. Природа связи водоотталкивающих кремнийорганических покрытий с поверхностью гидрофобизованных материалов. Механизм образования гидрофобных покрытий. Устойчивость гидрофобных кремнийорганических покрытий к воздействию химических реагентов и атмосферных факторов. Гидрофобизация материалов с различной структурой поверхностного слоя.</p> <p>Кремнийорганические жидкости – антивспениватели. Получение и строение пены. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), физико-химические свойства ПАВ и стабилизирующая способность их растворов. Методы определения пеногасящей способности веществ. Адсорбционный (гомогенный) механизм разрушения пены. Пеногашение в гетерогенных системах.</p> <p>Современные тенденции и новые направления в науке об элементоорганических соединениях.</p>

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	<b>Знать:</b>				
1.	- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;	+	+	+	+
2.	- физические и химические свойства элементоорганических соединений;	+	+	+	+
3.	- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;		+	+	+
4.	- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях;		+	+	+
5.	- методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации		+	+	+
	<b>Уметь:</b>				
1.	- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;	+	+	+	+
2.	- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;		+	+	+
3.	- классифицировать элементоорганические соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных элементоорганических соединений;		+	+	+

4.	- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств элементоорганических соединений от их состава и структуры;		+	+	+
5.	- проводить анализ физико-химических свойств элементоорганических соединений;		+	+	+
<b>Владеть:</b>					
1.	- основами теории химии и технологии элементоорганических соединений;	+	+	+	+
2.	- информацией об основных типах и свойствах элементоорганических олигомеров и полимеров;	+	+	+	+
3.	- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;		+	+	+
4.	- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации кремнийорганических соединений;		+	+	+
5.	- навыками основных методов исследования элементоорганических соединений;		+	+	+
6.	- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе элементоорганических соединений.		+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	+	+	+	+
		УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	+	+	+	+
		УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	+	+	+	+
2	ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1. Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана	+	+	+	+
		ПК-1.2. Умеет проводить подготовку объектов к исследованию	+	+	+	+
		ПК-1.3. Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	+	+	+	+
		ПК-1.4. Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации	+	+	+	+

		ПК-1.5. Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	+	+	+	+
--	--	---	---	---	---	---

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия - не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Химия», позволяет освоить технику лабораторных работ и элементарные методы экспериментальных исследований.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1.	1,2	Техника лабораторных работ. Правила безопасности при работе с элементоорганическими соединениями (ЭОС). Химические реакции по различным типам связей кремния в его соединениях	4
2.	3	Научные основы синтеза ЭОС. Гидролитическая поликонденсация кремнийорганических соединений. Технология производства элементоорганических соединений.	4
3.	3	Технология производства элементоорганических соединений.	4
4.	3	Гидросилилирование по различным типам связей в непредельных органических соединениях. Модификация ЭОС.	4
5.	3	Анализ кремнийорганических соединений. Качественные и количественные методы определения состава и структуры кремнийорганических соединений	4
6.	4	Кремнийорганические жидкие каучуки. Получение покрытий на основе кремнийорганических олигомеров и исследование их свойств	4
7.	4	Гидрофобизация. Технология нанесения кремнийорганических гидрофобных покрытий и исследование их свойств	4
8.	4	Кремнийорганические жидкости – антивспениватели (пеногасители).	2

#### Примерная тематика рефератов – не предусмотрены

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;



- подготовку к сдаче экзамена (8 семестр) и лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения

профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 13 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока и выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума и размещается в системе поддержки учебных курсов НИ РХТУ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирующем» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- в) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для

- лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Чернышев Е.А., Таланов В.Н. Химия элементоорганических мономеров и полимеров : учеб. пособ. / Е. А. Чернышев, В. Н. Таланов. - М. : КолосС, 2011. - 439 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Сухинина О.А., Костылева Е.И. Химия и физика элементоорганических соединений. Лабораторный практикум./под ред. к.х.н., доц. Рыбкиной Т.И. / ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2011. – 56 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=724#section-0">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=724#section-0</a>	Да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Сухинина О.А., Костылева Е.И. Химия и физика элементоорганических соединений. Краткий курс лекций / Под ред. Рыбкиной Т.И. / ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014. – 104 с.	Режим доступа: Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=724#section-0">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=724#section-0</a>	Да
Д-2. Хананашвили, Л. М. Технология элементоорганических мономеров и полимеров : учеб. для вузов / Л. М. Хананашвили, К. А. Андрианов . - 2-е изд., перераб. - М. : Химия, 1983. - 416 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Хайруллин Р.А., Газизов М.Б., Багаува Л.Р., Перина А.И. Методы получения органических и	ЭБС. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/102069#book_name">https://e.lanbook.com/book/102069#book_name</a>	Да

элементоорганических соединений. Изд-во: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 324 с.	(дата обращения: 20.06.2022).	
---	-------------------------------	--

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям  
Презентации к лекциям  
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
2. ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
3. Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 26.06.2022).  
Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.
- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;
- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Химия элементоорганических соединений» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-



образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория № 271 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели. Шкаф вытяжной. Количество посадочных мест <u>20</u>	приспособлено
Учебная лаборатория № 269 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Количество посадочных мест <u>32</u>	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы, ауд. № 268 Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Дружбы, д. 8б	Компьютерный класс с 2 рабочими местами, оснащенными компьютерами, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, системе управления учебными курсами Moodle. Переносной ноутбук (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ) Принтер. Комплект учебной мебели. Количество посадочных мест - 12	приспособлено

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>Раздел 1. Предмет элементоорганической химии и ее место в ряду других химических дисциплин.</b></p>	<p><b>Знать:</b> - основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов; - физические и химические свойства элементоорганических соединений;</p> <p><b>Уметь:</b> - классифицировать элементоорганические соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных элементоорганических соединений; - проводить анализ физико-химических свойств элементоорганических соединений;</p> <p><b>Владеть:</b> - основами теории химии элементоорганических соединений; - информацией об основных типах и свойствах элементоорганических олигомеров и полимеров.</p>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p><b>Раздел 2. Некоторые вопросы строения и свойств элементоорганических соединений.</b></p>	<p><b>Знать:</b> - основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов; - физические и химические свойства элементоорганических соединений; - основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач; - классифицировать элементоорганические соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных элементоорганических соединений; - проводить анализ физико-химических свойств элементоорганических соединений;</p> <p><b>Владеть:</b> - основами теории химии элементоорганических соединений; - информацией об основных типах и свойствах элементоорганических олигомеров и полимеров</p>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>
<p><b>Раздел 3. Научные основы синтеза кремнийорганических соединений.</b></p>	<p><b>Знать:</b> - основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов; - физические и химические свойства элементоорганических соединений; - основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений; - основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях; - методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач; - проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности; - классифицировать элементоорганические соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных элементоорганических соединений; - проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств элементоорганических соединений от их состава и структуры;</p>	<p><b>Текущий контроль</b> <i>Оценивание уровня знаний:</i> – оценка устного опроса на всех видах занятий <i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i> – оценка за тесты – оценка за лабораторный практикум – оценка результатов контрольного коллоквиума.</p> <p><b>Промежуточная аттестация</b> оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

	<p>- проводить анализ физико-химических свойств элементоорганических соединений;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами теории химии и технологии элементоорганических соединений;</li> <li>- информацией об основных типах и свойствах элементоорганических олигомеров и полимеров;</li> <li>- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;</li> <li>- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации кремнийорганических соединений;</li> <li>- навыками основных методов исследования элементоорганических соединений;</li> <li>- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе элементоорганических соединений.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 4. Основные типы и свойства кремнийорганических соединений.</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- физические и химические свойства элементоорганических соединений;</li> <li>- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;</li> <li>- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях;</li> <li>- методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;</li> <li>- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;</li> <li>- классифицировать элементоорганические соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных элементоорганических соединений;</li> <li>- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств элементоорганических соединений от их состава и структуры;</li> <li>- проводить анализ физико-химических свойств элементоорганических соединений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами теории химии и технологии элементоорганических соединений;</li> <li>- информацией об основных типах и свойствах элементоорганических олигомеров и полимеров;</li> <li>- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;</li> <li>- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации кремнийорганических соединений;</li> <li>- навыками основных методов исследования элементоорганических соединений;</li> <li>- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе элементоорганических соединений.</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль</b></p> <p><i>Оценивание уровня знаний:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка устного опроса на всех видах занятий</li> </ul> <p><i>Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за тесты</li> <li>- оценка за лабораторный практикум</li> <li>- оценка результатов контрольного коллоквиума.</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>оценивание уровня сформированности компетенций на экзамене</p>

**АННОТАЦИЯ****рабочей программы дисциплины****Б1.В.ДВ.03.01 Химия элементоорганических соединений**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **5 / 180**. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 Химия элементоорганических соединений** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Неорганическая химия, Органическая химия, Коллоидная химия, Физическая химия, Высокомолекулярные соединения, Физические методы исследования.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является изучение классификации и номенклатуры элементоорганических соединений, обучение основным методам синтеза кремнийорганических соединений и технологии получения на их основе материалов с уникальным комплексом физико-химических свойств.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о роли и значении элементоорганических соединений в научно-техническом прогрессе, позволяющих широко применять их в различных отраслях промышленности, в т.ч. химической, фармацевтической и медицинской;
- формирование навыков синтеза и исследования физико-химических свойств кремнийорганических соединений;
- изучение современных тенденций в науке об элементоорганических соединениях.

**4. Содержание дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
5.	Предмет элементоорганической химии и ее место в ряду других химических дисциплин.	Предмет и задачи науки об элементоорганических соединениях. Основные понятия и определения. Место науки об элементоорганических соединениях как самостоятельной области знания среди других химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы развития. Вклад русских химиков в становление и развитие новой элементоорганической химии – «третьей химии». Значение элементоорганических соединений как промышленных материалов и их роль в химии живых организмов. Перспективы развития химии и технологии элементоорганических полимеров. Основы классификации и номенклатуры элементоорганических соединений.
6.	Некоторые вопросы строения, природы связи и свойств элементоорганических соединений	Важнейшие свойства элементоорганических соединений, обусловленные их строением (сочетанием в структуре неорганических цепей с органическим обрамлением). Характерные особенности элементоорганических соединений, принципиально отличающих их от соединений углерода: различие в избирательном сродстве элементов по сравнению с углеродом; повышенная реакционная способность функциональных групп, находящихся у атомов кремния, алюминия, титана, фосфора и др. элементов по сравнению с реакционной способностью тех же групп, связанных с углеродом; различие в образовании типов связей. Взаимосвязь свойств, состава и структуры олигоорганосилоксанов: силоксановая связь; линейная, разветвленная, циклическая структуры; полярность молекул; особенности межмолекулярного взаимодействия; конформация цепи; гибкость цепи полимера; размеры и конфигурация боковых групп; температура стеклования и вязкого течения; энергия активации вязкого течения; диэлектрическая проницаемость полимеров, совместимость с различными органическими полимерами и олигомерами и.п. Влияние особенностей структуры разветвленных и пространственно сшитых полиорганосилоксанов на их свойства. Химические реакции по различным типам связей кремния в его соединениях.
7.	Научные основы синтеза кремнийорганических	Исходные вещества для получения кремнийорганических соединений, особенности процессов синтеза полиорганосилоксанов. Гидролиз и согидролиз

	соединений	<p>кремнийорганических мономеров. Полимеризация циклических продуктов гидролиза. Поликонденсация кремнийорганических олигомеров. Низко- и высокомолекулярные органосилоксаны.</p> <p>Свойства полиорганосилоксанов. Технология производства кремнийорганических соединений. Получение и свойства элементоорганических полимеров, содержащих алюминий, титан, фосфор, олово, свинец и др.</p> <p>Гидросилилирование. Факторы, влияющие на скорость и направление реакции гидросилилирования: катализаторы и инициаторы; структура гидросиланов и непредельного соединения; растворители. Механизм реакции гидросилилирования. Гидросилилирование по различным типам связей в непредельных органических соединениях. Другие типы реакций.</p> <p>Примеры препаративных синтезов.</p> <p>Анализ кремнийорганических соединений.</p>
8.	Основные типы и свойства кремнийорганических соединений	<p>Кремнийорганические масла, смолы, лаки, клеи, эластомеры, пластические массы (физико-механические и химические свойства, области применения).</p> <p>Кремнийорганические каучуки. Синтез низкомолекулярных кремнийорганических каучуков. Композиции на их основе, состав и методы использования. Отверждение кремнийорганических каучуков. Свойства (термо- и морозостойкость, адгезионные свойства, электрические свойства и др.) и применение кремнийорганических каучуков.</p> <p>Кремнийорганические жидкости: олигоорганосилоксаны; олигоорганосилоксаны с гетероатомами и полярными группами; олигоорганогидридсилоксаны; алкилсилоконаты. Композиции на основе жидких олигоорганосилоксанов.</p> <p>Кремнийорганические пленкообразующие и гидрофобизирующие соединения. Полиорганогидридсилоксаны. Полиорганогидридсилоксановые жидкости. Физико-химические свойства кремнийорганических гидрофобных покрытий. Реакционная способность кремнийорганических соединений. Природа связи водоотталкивающих кремнийорганических покрытий с поверхностью гидрофобизованных материалов. Механизм образования гидрофобных покрытий. Устойчивость гидрофобных кремнийорганических покрытий к воздействию химических реагентов и атмосферных факторов. Гидрофобизация материалов с различной структурой поверхностного слоя.</p> <p>Кремнийорганические жидкости – антивспениватели. Получение и строение пены. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), физико-химические свойства ПАВ и стабилизирующая способность их растворов. Методы определения пеногасящей способности веществ. Адсорбционный (гомогенный) механизм разрушения пены. Пеногашение в гетерогенных системах.</p> <p>Современные тенденции и новые направления в науке об элементоорганических соединениях.</p>

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

№ п/п	Категория (группа) - компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7

1	Системное и критическое мышление	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
---	----------------------------------	---	---	---	---	--

### Профессиональные компетенции (ПК) 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 тип задач</b>				
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	Химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники информации, профессиональное оборудование; химические вещества, материалы, профессиональное оборудование	<b>ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	<b>ПК-1.1.</b> Умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана <b>ПК-1.2.</b> Умеет проводить подготовку объектов к исследованию <b>ПК-1.3.</b> Умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР <b>ПК-1.4.</b> Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации <b>ПК-1.5.</b> Умеет проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы	ПС:40.011 Обобщение опыта работы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### Знать:

- основные законы химии, основные закономерности протекания химических процессов;
- физические и химические свойства элементоорганических соединений;

- основные закономерности химических реакций низкомолекулярных и высокомолекулярных элементоорганических соединений;
- основные нормы техники безопасности при проведении химических экспериментов в лабораторных и технологических условиях;
- методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

**Уметь:**

- использовать основные химические законы, справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;
- проводить химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности;
- классифицировать элементоорганические соединения, объяснять схемы реакций синтеза различных элементоорганических соединений;
- проводить химический эксперимент, объяснять зависимость свойств элементоорганических соединений от их состава и структуры;
- проводить анализ физико-химических свойств элементоорганических соединений;

**Владеть:**

- основами теории химии и технологии элементоорганических соединений;
- информацией об основных типах и свойствах элементоорганических олигомеров и полимеров;
- основными методами синтеза и экспериментального исследования химических процессов;
- навыками химического эксперимента по синтезу и модификации кремнийорганических соединений;
- навыками основных методов исследования элементоорганических соединений;
- методами безопасного обращения с химическими материалами на основе элементоорганических соединений.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Вид учебной работы	Объем			в том числе в форме практической подготовки		
	з.е.	акад. ч.	астр. ч.	з.е.	акад. ч.	астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>6,67</b>			
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	<b>1,88</b>	<b>67,65</b>				
Лекции (Л)		26				
Лабораторные работы (ЛР)		30		<b>0,83</b>	<b>30</b>	<b>1,11</b>
Индивидуальная работа (ИР)		10				
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>1,88</b>	<b>67,65</b>				
Контактная самостоятельная работа		1				
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		22				
Подготовка к лабораторным занятиям		20				
Подготовка к контрольным пунктам		24				
<b>Форма (ы) контроля:</b>	<b>Зачет, экзамен</b>					
<b>Зачет, экзамен</b>						
Контактная работа - промежуточная аттестация	<b>1,24</b>	0,65				
Подготовка к экзамену		44,7				

### Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б1.В.ДВ.03.01 ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

основной образовательной программы

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

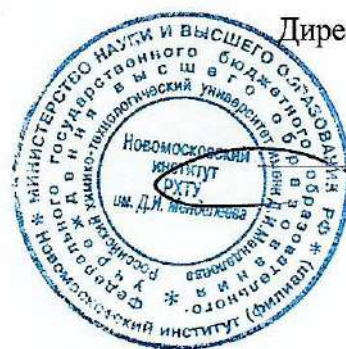
*Направленность (профиль):* Анализ химической и фармацевтической продукции

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
2		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.
		протокол заседания Ученого совета №        от ___ ___ 202__ г.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭКОНОМИКА

*Направление подготовки:* 04.03.01 Химия

*Направленность (профиль):* Анализ химической и  
фармацевтической продукции

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Новомосковск - 2021

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6 апреля 2021 года N 245;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671(Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47644) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 4 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является изучение с основных закономерностей развития экономики на макро- и микроуровне.

Задачами учебной дисциплины является:

- формирование у студентов современного мышления в области функционирования экономической системы на микро- и макроуровне;
- изучение экономической политики правительства;
- формирование представления об источниках и направлениях государственных расходов;

- исследование экономических отношений, законов и закономерностей, проявляющихся в поведении отдельных экономических субъектов;
- анализ взаимодействия экономических субъектов на отдельных рынках;
- анализ основ предпринимательской деятельности с учетом основ действующего законодательства;
- определение механизма установления цены на тот или иной товар под воздействием спроса и предложения и его роль в национальном хозяйстве;
- представление об объеме выпускаемой продукции в различных рыночных структурах и оптимальном использовании экономических ресурсов в целях получения максимальной прибыли;
- ознакомление с текущими макроэкономическими проблемами России.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.13 «Экономика» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): математика, правоведение и является основой для последующих дисциплин: менеджмент и маркетинг в фармации, основы предпринимательства и маркетинга в фармации.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Экономика» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	<b>УК-9</b> способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<b>УК-9.1</b> <b>Знает:</b> базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике  <b>УК-9.1</b> <b>Умеет:</b> Применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей  <b>УК-9.1</b> <b>Владеет:</b> Правилами использования финансовых инструментов для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности

#### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

В результате сформированности компетенций студент должен

**Знать:**

- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов

**Уметь:**

- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов

**Владеть:**

- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

## 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Экономика» составляет 108 часа или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	З.е.	Объем, акад. ч.	Объем, астр. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>81</b>
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)		64,35	48,26
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>		64,35	48,26
В том числе:			
Лекции		36	27
ИР		10	7,5
Практические занятия		18	13,5
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)		1	0,75
Контактная работа - промежуточная		0,35	0,26
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>		<b>43,65</b>	<b>32,73</b>
в том числе:			
Курсовая работа		-	
Проработка лекционного материала		20	15
Подготовка к практическим занятиям		20	15
Подготовка к тестированию и контрольным работам		3,65	2,73
<b>Форма(ы) контроля: зачет</b>			

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	Лекции	Прак. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Предмет экономической науки, экономические ресурсы и цели общества	3	2	1	-	-
2	Микроэкономика Спрос и предложение	6	2	1	-	3
3	Теория потребительского поведения	6	2	1	-	3

4	Теория издержек производства	6	2	1	-	3
5	Типы рыночных структур	6	2	1	-	3
6	Рынок факторов производства	3	2	1	-	-
7	Рынок труда и заработная плата	6	2	1	-	3
8	Рынки природных ресурсов	6	2	1	-	3
9	Рынок капитала	6	2	1	-	3
10	Макроэкономика. Система национальных счетов	6	2	1	-	3

11	Совокупный спрос и совокупное предложение	6	2	1	-	3
12	Занятость и безработица	6	2	1	-	3
13	Инфляция	6	2	1	-	3
14	Макроэкономическое равновесие	6	2	1	-	3
15	Деньги. Кредит Банковская система	6	2	1		3
16	Фискальная политика государства	6	2	1		3
17	Государственный бюджет и бюджетная политика.	5,65	4	2		1,65
	<b>ИТОГО</b>	<b>97,65</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>43,65</b>
	Контактная работа - промежуточная	0,35				
	ИР	10				
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>				

#### 6.2 Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (подраздела) дисциплины	Содержание подраздела
<b>Раздел 1 Микроэкономика</b>	
1. Предмет экономической науки, экономические ресурсы и цели общества	Предмет экономической науки. Объект изучения экономической науки. Экономические отношения. Три основные проблемы экономики. Модель кругооборота. Потребности. Ресурсы. Виды благ. Построение графиков в экономике. Альтернативные издержки. Кривая производственных возможностей. Хозяйствование и эффективность. Трансакционные издержки. Предыстория экономической науки. Основные этапы экономической науки. Собственность. Типы экономических систем
2. Микроэкономика Спрос и предложение	Спрос и предложение. Объем спроса. Кривая спроса. Изменение кривой спроса. Предложение. Объем предложения. Эластичность спроса и предложения. Виды эластичности.
3. Теория потребительского поведения	Поведение потребителя. Кривые безразличия. Бюджетное ограничение. Эффект дохода и эффект замещения.
4. Теория издержек производства	Экономические издержки. Классификация издержек. Издержки в краткосрочном периоде. Издержки в долгосрочном периоде. Минимизации издержек. Предельная норма технологического замещения
5. Типы рыночных структур	Совершенная конкуренция. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Монополия. Условия максимизации прибыли при совершенной конкуренции и монополии.
6. Рынок факторов производства	Рынок факторов производства. Закон редкости. Спрос на факторы производства. Предложение факторов производства.
7. Рынок труда и заработная плата	Особенности рынка труда. Эффект замещение и эффект дохода. Наклон кривой предложения труда. Цена труда. Зарплата реальная и номинальная
8. Рынки природных ресурсов	Рента. Экономическая рента. Спрос на землю и предложение земли. Дисконтированная рента. Дифференциальная рента.

9. Рынок капитала	Рынок капитала и капитальных активов. Цена капитала. Оценка прибыльности. Дисконтирование
<b>Раздел 2 Макроэкономика</b>	
10. Макроэкономика СНС	Предмет макроэкономики. Позитивная и нормативная макроэкономика. Макроэкономические цели. Инструменты государственного регулирования экономики. Макроэкономические показатели. Расчет ВВП по доходам и по расходам. Открытая и закрытая экономики. Добавленная стоимость. Реальный и номинальный ВВП. Дефлятор ВВП.
11. Совокупный спрос и совокупное предложение	Совокупный спрос. Влияние ценовых и неценовых факторов на совокупный спрос. Изменение совокупного спроса. График совокупного спроса. Эффект Кейнса. Эффект Пигу. Эффект импортных закупок. Совокупное предложение. Изменение совокупного предложения. Кейнсианская модель AS. Смещение кривой совокупного предложения. Отрезки кривой совокупного предложения. Краткосрочная кривая AS
12. Занятость и безработица	Понятие безработицы. Занятые. Безработные. Экономически активное население. Уровень безработицы. Виды безработицы. Полная занятость. Естественный уровень безработицы. Закон Оукена.
13. Инфляция	Понятие инфляции. Уровень инфляции. Инфляция открытая и скрытая, умеренная, галопирующая, гиперинфляция. Инфляция спроса и издержек. Причины инфляции
14. Макроэкономическое равновесие Инвестиции	Модель AD—AS. Инвестиции. Инвестиционный спрос. Кривая инвестиционного спроса. Инвестиции автономные и индуцированные. Мультипликатор инвестиций. Акселератор.
15. Деньги. Кредит Банковская система	Понятие денег. Функции денег. Денежная масса. Денежные агрегаты. Процентная ставка. Уравнение Фишера. Кейнсианская теория спроса на деньги. Предложение денег. Равновесие на денежном рынке. Инвестиционная и ликвидная ловушки.
16. Фискальная политика государства	Виды фискальной политики. Встроенные стабилизаторы.
17. Государственный бюджет и бюджетная политика. Экономический рост	Государственный бюджет и государственные расходы. Налоги. Виды бюджетного дефицита. Государственный долг. Внешний долг. Внутренний долг. Бюджетно-налоговая политика. Бюджетный мультипликатор. Налоговый мультипликатор. Кривая Лаффера.

**7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2
	<b>Знать:</b>		
1	- базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	+	
	<b>Уметь:</b>		
1	- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	+	+
	<b>Владеть:</b>		
1	- навыками на основе типовых методик и действующей	+	+

	нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы		
--	--	--	--

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

№	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Раздел 1	Раздел 2
1	УК-9	<p><b>УК-9.1</b> Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p> <p><b>УК-9.1</b> Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей</p> <p><b>УК-9.1</b> Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности</p>	+	+

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела (подраздела)	Темы практических занятий	Часы
1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обсуждение вопросов введения в экономическую теорию, три фундаментальные проблемы экономики, проблема выбора, собственность и хозяйствование, рыночное равновесие и эластичность. Решение практических задач по расчету показателей эластичности.</li> <li>- Решение ситуационных задач по рыночному спросу, предложению; разбор конкретных ситуаций рыночного равновесия, определения точки равновесия, областей и размеров дефицита и избытка, дискуссия о преимуществах и недостатках вмешательства государства в экономику.</li> </ul>	2
2	1	Групповая дискуссия о потребительских предпочтениях и полезности. Решение ситуационных задач по построению бюджетной линии и кривых безразличия. Построение кривых издержек в краткосрочном периоде.	2
3	1	Расчет условий максимизации прибыли методов «мозгового штурма группы» при монополии и совершенной конкуренции, решение задач по определению ставок заработной платы в зависимости от спроса на труд.	2

4	1	Анализ рынков природных ресурсов и рынка капитала	2
5	2	Решение ситуационных задач определения макроэкономических показателей, уровня безработицы и инфляции и обсуждение результатов расчетов.	2
6	2	Разбор конкретных ситуаций различных вариантов макроэкономического равновесия, построение графиков макроэкономического равновесия модели AD-AS, групповая дискуссия по способам государственного регулирования экономики	2
7	2	Групповые дискуссии о современной монетарной и налоговой политике, решение ситуационных задач по этим же темам.	2
8	2	Групповые дискуссии о современном государственном бюджете ,мировой торговле и валютном курсе , решение задач на тему «Валютный курс»	4
9	2	Контрольная работа	2

## 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного



образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1 Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.6 Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаниевой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое

изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Куприн А.А. и др. Экономика: учебное пособие / А.В. Буга, И.И. Грозаву, Т.В. Данилова, Л.В. Дорофеева, В.С. Кудряшов, А.А. Куприн, А.Д. Шматко; под ред. А.А. Куприна; Сосновоборский филиал РАНХиГС. – СПб.: Астерион, 2018. – 456 с.	<a href="https://inexpert.ru/wp-content/uploads/2018/12/uchebnoe-posobie-economika.pdf?ysclid=lbcdhb8p23492778373">https://inexpert.ru/wp-content/uploads/2018/12/uchebnoe-posobie-economika.pdf?ysclid=lbcdhb8p23492778373</a>	Да

#### **б) дополнительная литература**

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность

<p>Д-1. Сидоров В.А., Кузнецова Е.Л., Болик А.В. <b>Общая экономическая теория: учебник для студентов высших учебных</b></p> <p>ISBN 978-5-9500479-4-7 (электронное издание) doi: 10.18411/elit-050</p>	<p><a href="http://201824.selcdn.ru/elit-050/pdf/9785950047947_elit-050.pdf">http://201824.selcdn.ru/elit-050/pdf/9785950047947_elit-050.pdf</a></p>	<p>Да</p>
<p>Д-2. <b>Экономика</b> [Текст] = № 106 : учеб.-метод. пособ. по курсу "Экономика" для иностранных студ. всех направл. подгот. по программам бакалавриата / сост. Л. М. Эррера. - Новомосковск : РИЦ НИ РХТУ, 2021. - 78 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц.</p>	<p>Библиотека НИ РХТУ</p>	<p>Да</p>
<p>Д-3. Матвеева Т.Ю. Макроэкономика. Учебник. Издательский дом Высшей школы экономики Москва 2017</p>	<p><a href="https://id.hse.ru/data/2017/12/26/1172461576/Матвеева_2части_сайт.pdf?ysclid=lbcd8sfhst482308891">https://id.hse.ru/data/2017/12/26/1172461576/Матвеева_2части_сайт.pdf?ysclid=lbcd8sfhst482308891</a></p>	<p>Да</p>

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 01.06.2021).
- 2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2022).
- 3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 01.06.2022).
- 4 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 01.06.2022).
- 5 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 01.06.2022).
- 6 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г. ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244 Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.
- 7 ЭБС "Консультант студента" ООО "Политехресурс" Договор № 33.03-Р-3.1-4375/2022 ИКЗ 221770707263777070100100120015811244 от 16.03.2022 г. срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023 г.
- 8 Образовательная платформа «Юрайт» Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г. Доступ только для зарегистрированных пользователей.
- 9 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
- 10 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.06.2022).
- 11 Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.06.2022).

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

<p>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с</p>
--	--	--

		о ОВЗ
<i>Лекционная аудитория (ауд.153)</i>	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 153)</i>	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
<i>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.153)</i>	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
<i>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.153)</i>	Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).	приспособлено*
<i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)</i>	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир).	приспособлено*

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1.</b>	<i>Знает:</i>	Оценка за решение зада
Наименование раздела <b>микроэкономика</b>	базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	
	<i>Умеет:</i>	
	- Применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей .	
	<i>Владеет:</i>	
	- Правилами использования финансовых инструментов для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.	
<b>Раздел 2.</b>	<i>Знает:</i>	Оценка за решение зада
Наименование раздела <b>макроэкономика</b>	базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	
	<i>Умеет:</i>	
	- Применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей..	
	<i>Владеет:</i>	
	- Правилами использования финансовых инструментов для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.	
		Оценка за <b>КР</b> (семестр <u>4</u> )

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.13 «Экономика»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 64,35 часов, из них: лекционные 36, практические занятия 18. Самостоятельная работа студента 43,65 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Экономика» реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): математика, правоведение и является основой для последующих дисциплин: менеджмент и маркетинг в фармации, основы предпринимательства и маркетинга в фармации.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является изучение с основных закономерностей развития экономики на макро- и микроуровне.

Задачами учебной дисциплины является:

- формирование у студентов современного мышления в области функционирования экономической системы на микро- и макроуровне;
- изучение экономической политики правительства;
- формирование представления об источниках и направлениях государственных расходов;
- исследование экономических отношений, законов и закономерностей, проявляющихся в поведении отдельных экономических субъектов;
- анализ взаимодействия экономических субъектов на отдельных рынках;
- анализ основ предпринимательской деятельности с учетом основ действующего законодательства;
- определение механизма установления цены на тот или иной товар под воздействием спроса и предложения и его роль в национальном хозяйстве;
- представление об объеме выпускаемой продукции в различных рыночных структурах и оптимальном использовании экономических ресурсов в целях получения максимальной прибыли;
- ознакомление с текущими макроэкономическими проблемами России.

**4 Содержание дисциплины**

Предмет экономической науки, экономические ресурсы и цели общества. Микроэкономика. Спрос и предложение. Теория потребительского поведения. Теория издержек производства. Типы рыночных структур. Рынок факторов производства. Рынок труда и заработная плата. Рынки природных ресурсов. Рынок капитала

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате сформированности компетенций УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3 студент должен

**Знать:**

- принципы и методы управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов

**Уметь:**

- проводить расчеты экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов

**Владеть:**

- навыками на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

**6 Виды учебной работы и их объем**

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Вид учебной работы	Объем, акад. ч.	в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>28</b>



<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	<b>64,35</b>	
<b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>	64,35	28
В том числе:		
Лекции	36	14
ИР	10	
Практические занятия	18	14
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	1	
<b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>	0,35	
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	<b>43,65</b>	-
в том числе:		
Курсовая работа	-	-
Проработка лекционного материала	20	-
Подготовка к практическим занятиям	20	-
Подготовка к тестированию и контрольным работам	3,65	-
<b>Форма(ы) контроля: зачет</b>		
		-