

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Воронежский государственный университет»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 31.08.2019 г. протокол № 7

**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

04.03.01 Химия

Профиль подготовки: Прикладная химия

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2019

**СОГЛАСОВАНО**  
Представитель(и) работодателя:  
\_\_\_\_\_  
должность, подпись, ФИО  
Зам. пр. В.Н. 91  
В.Н. 91



Воронеж 2019

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Нормативные документы	4
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	6
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	6
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	6
3.3. Объем программы	6
3.4. Срок получения образования	6
3.5. Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	6
3.6. Язык обучения	7
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	7
4.1. Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	7
4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
4.3. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	12
5. Структура и содержание ОПОП	13
5.1. Структура и объем ОПОП	13
5.2. Календарный учебный график	13
5.3. Учебный план	14
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	14
5.5. Государственная итоговая аттестация	14
6. Условия осуществления образовательной деятельности	14
6.1. Общесистемные требования	14
6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	15
6.3. Кадровые условия реализации программы	16
6.4. Финансовые условия реализации программы	16
6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	16

## **1. Общие положения**

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 04.03.01 Химия представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей)/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

### **1.1. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности 04.03.01 Химия высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671 (далее – ФГОС ВО);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

### **1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП**

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКО - профессиональные компетенции обязательные;

ПКР - профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПКВ - профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

ПООП - примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

## 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

### 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Деятельность выпускников направлена на решение проблем, требующих применения знаний в области химии и реальном секторе экономики (при производстве различных видов продукции с использованием химических реагентов, добыче и переработке природных ископаемых). Выпускники бакалавриата по химии осуществляют вспомогательную технологическую деятельность, занимаются практическим применением фундаментальных знаний в области химии с целью получения новых веществ и материалов, оптимизации технологических процессов, контроля качества сырья и производимой продукции.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата 04.03.01 Химия, профиль «Прикладная химия», могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности технологического типа.

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников являются: химические элементы, неорганические и органические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления, нормативные технологические документы (технологические регламенты, технические регламенты, технические условия).

### 2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль «Прикладная химия» и используемых при формировании ОПОП приведен в приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы, представлен в приложении 2.

### 2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники

Перечень задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники (по типам):

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
26 Химическое, химико-технологическое производство	технологический	Разработка веществ и материалов, создание новых видов химической	химические элементы, неорганические и органические вещества, материалы,

		продукции; оптимизация существующих технологий.	сырьевые ресурсы, химические процессы и явления, нормативные технологические документы (технологические регламенты, технические регламенты, технические условия)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	технологический	Контроль качества сырья и готовой продукции метрология, паспортизация и сертификации продукции; диагностика материалов и оборудования	химические элементы, неорганические и органические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления, нормативные технологические документы (технологические регламенты, технические регламенты, технические условия)

### **3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы**

#### **3.1. Профиль/специализация образовательной программы**

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки 04.03.01 Химия – «Прикладная химия».

#### **3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы**

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: бакалавр

#### **3.3. Объем программы**

Объем программы составляет 240 зачетных единиц.

Объем программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

#### **3.4. Срок получения образования:**

в очной форме обучения составляет 4 года.

#### **3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе**

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 4276 часов.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного и семинарского типов, лабораторные работы, практикумы, групповые консультации, индивидуальную работу и консультации обучающихся с педагогическими работниками.

### 3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке.

## 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

### 4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие универсальные компетенции

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной 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 проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.
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 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм. УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм. УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм. УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы. УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели. УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде. УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия. УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для

			<p>достижения поставленной цели и представления результатов работы команды.</p> <p>УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.</p> <p>УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.</p>
Коммуникация	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения</p> <p>УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке</p> <p>УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке</p> <p>УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).</p> <p>УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного 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	<p>УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий,</p>

		<p>принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.</p> <p>УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.</p>
	УК-7	<p>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.</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>УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.</p>
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	<p>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении</p>	<p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);</p>

		чрезвычайных ситуаций	<p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;</p> <p>УК-8.3 Соблюдает и разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и биолого-социального происхождения; умеет грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;</p> <p>УК-8.4 Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>УК-8.5 Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте; имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</p>
--	--	-----------------------	---

#### 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие **общепрофессиональные компетенции**:

Таблица 4.2

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные навыки	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>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>
	ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение	<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>

		структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	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-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности; 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
	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
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

#### 4.3. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: технологический					
Контроль качества сырья и готовой продукции метрология, паспортизация и сертификации продукции; диагностика материалов и оборудования	Химические элементы, неорганические и органические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления	Контроль технологического процесса, анализ сырья и продукции	ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологичном оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Анализ опыта, ПС: 26.001 40.010 40.085
Разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции; оптимизация существующих технологий.	Химические элементы, неорганические и органические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления	Разработка и синтез веществ, материалов и новых видов химической продукции	ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов органической и неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР	Анализ опыта, ПС: 40.043, 40.139, 26.006

## 5. Структура и содержание ОПОП

### 5.1 Структура и объем ОПОП

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа бакалавриата включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
ок 1	Бл Дисциплины (модули)	198 з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	156 з.е.
ок 2	Бл Практика	36 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	5 з.е.
ок 3	Бл Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		240 з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин/модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных в качестве обязательных, и не зависит от профиля ОПОП.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1 направлена на формирование или углубление универсальных компетенций, формирование рекомендуемых (вузовских) профессиональных компетенций, определяющих способность выпускника решать специализированные задачи профессиональной деятельности, соотнесенные с запросами работодателей.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в приложении 3.

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – учебная и производственная. В рамках ОПОП проводятся следующие практики: (указываются типы практик по учебному плану: учебная практика ознакомительная; производственная практика, научно-исследовательская работа; производственная практика, преддипломная. Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 67,5 % общего объема программы бакалавриата, что соответствует п. 2.9 ФГОС ВО.

### 5.2 Календарный учебный график.

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, практик, НИР, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях). Календарный учебный график представлен в Приложении 4.

### **5.3 Учебный план**

Документ, определяющий перечень дисциплин (модулей), практик, их объем (в зачетных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, проектов, форм промежуточной аттестации.

Учебный план представлен в Приложении 5.

### **5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик**

Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 6, аннотации рабочих программ практик представлены в Приложении 7.

Рабочие программы выставляются в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа обязательно содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике.

### **5.5 Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным Ученым советом ВГУ и программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом химического факультета.

При формировании программы ГИА совместно с работодателями, объединениями работодателей определены наиболее значимые для профессиональной деятельности результаты обучения в качестве необходимых для присвоения установленной квалификации и проверяемые в ходе ГИА. Программа ГИА выставляется в интрасети ВГУ.

## **6. Условия осуществления образовательной деятельности**

### **6.1 Общесистемные требования**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

Ежеквартальный научный рецензируемый журнал <https://www.neiconjournal.com/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

<https://biblioclub.ru/>  
 Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>  
 Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ" <https://biblio-online.ru>  
 Электронно-библиотечная система "РУКОНТ" <https://rucont.ru/>  
 Электронные журналы «ИВИС» <https://dlib.eastview.com>  
 Электронно-библиотечная система "IPRBOOKS" <http://www.iprbookshop.ru>  
 American Chemical Society <http://pubs.acs.org>  
 American Institute of Physics <http://scitation.aip.org>  
 American Physical Society <http://www.aps.org>  
 Annual Reviews : <https://annualreviews.lib.vsu.ru>  
 Cambridge Journals: <http://www.journals.cambridge.org/archives>  
 Computers& Applied Sciences Complete (CASC): <http://search.ebscohost.com>  
 Chemistry: <https://www.sciencedirect.com>  
 INSPEC: <http://search.ebscohost.com>  
 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE):  
<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>  
 Nano: <https://goo.gl/PdhJdo>  
 IOP Science: <https://iopscience.lib.vsu.ru>  
 Nature: <https://www.nature.com/siteindex/index.html>  
 Optical Society of America (OSA): <https://www.osapublishing.org/jot/browse.cfm>  
 ORF Econtent Library: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/voronezhstate/home.action>  
 QUESTEL Database (ORBIT): <https://www37.orbit.com>  
 Oxford Journals: <http://www.oxfordjournals.org>  
 The Royal Society of Chemistry: <http://pubs.rsc.org/>  
 SAGE journal online: <https://sagepub.lib.vsu.ru>  
 Science: <http://www.sciencemag.org>  
 Scopus: <https://www.scopus.com>  
 Springer Materials: <http://materials.springer.com/>  
 SpringerLink: <https://link.springer.com>  
 Springer Protocols.<http://www.springerprotocols.com/>  
 Taylor and Francis: <http://www.tandfonline.com>  
 Translation and Literature: <http://www.eupublishing.com/journal/tal>  
 Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>  
 Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>  
 ZbMath: <https://zbmath.org/>  
 DSpace: <http://dspace.utlib.ee/dspace/handle/10062/1>  
 Journal of Urban and Regional Analysis: <https://jurareview.lib.vsu.ru/>  
 U.S. Geological Survey: <http://pubs.er.usgs.gov>

## **6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

6.2.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6.2.2 Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.3 При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из

изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4 Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в Приложении 8.

### **6.3. Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

95 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО.

83 процента численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

### **6.4. Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

### **6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и государственной (итоговой) аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утвержденным ученым советом факультета.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденное ученым советом ВГУ;

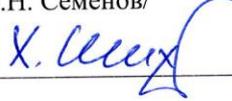
Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденное Ученым советом ВГУ;

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете.

Разработчики ООП:

Декан факультета  /В.Н. Семенов/

Руководитель (куратор) программы  /Х.С. Шихалиев/

Группа разработчиков:

Крысин М.Ю.,

профессор кафедры органической химии



Программа рекомендована Ученым советом химического факультета  
30.05.2019 г. протокол № 5.

**Приложение 1**

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 04.03.01 Химия, используемых при разработке образовательной программы 04.03.01 Химия, профиль «Прикладная химия»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1.	40.010	Профессиональный стандарт "Специалист по техническому контролю качества продукции", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. N 292н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 апреля 2017 г., регистрационный N 46271)
2.	40.043	Профессиональный стандарт "Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 451н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный N 33628)
3.	40.085	Профессиональный стандарт "Специалист по контролю качества термического производства", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. N 1140н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 февраля 2015 г., регистрационный N 35978)
4	40.139	Профессиональный стандарт "Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. N 194н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 мая 2016 г., регистрационный N 42105)
26 Химическое, химико-технологическое производство		
1.	26.001	Профессиональный стандарт "Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 589н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный N 38985)
2.	26.006	Профессиональный стандарт "Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. N 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный N 38985)

		Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный N 38984)
--	--	---

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль «Теоретическая и экспериментальная химия»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
26.001 «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов»	A	Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	6	Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований	A/02.6
26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»	A	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	6	Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	A/01.6
40.010 «Специалист по техническому контролю качества продукции»	A	Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	5	Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	A/01.5
				Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции	A/04.5
40.043 «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок»	A	Разработка (модификация) и сопровождение технологий производства полимерных наноструктурированных пленок	6	Создание технологий производства полимерных наноструктурированных пленок в соответствии с требованиями заказчика	A/01.6
				Создание рецептуры полимерных наноструктурированных пленок со специальными свойствами	A/02.6

40.085 «Специалист по контролю качества термического производства»	А	Технологический контроль и выполнение операций по оценке качества изделий термического производства	5	Контроль характеристик материала поверхности и/или объема деталей после термообработки	А/01.5
				Подготовка образцов и анализ структуры на соответствие нормативной документации	А/05.5
40.139 «Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов»	А	Изготовление изделий и проведение контроля на рабочем месте в условиях производства с применением ЭХФМО	6	Технологическое обеспечение работ с применением ЭХФМО в условиях производства при изготовлении продукции	А/01.5
				Контроль качества изготавливаемой с применением ЭХФМО продукции	А/03.5

## Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	ОПК-3.1; УК-3.1; ПКВ -1.1; УК-7.1; УК-6.1; ОПК-1.1; УК-2.1; ОПК-4.1; ОПК-2.1; ОПК-5.1; ОПК-6.1; УК-4.1; УК-5.1; УК-1.1; УК-8.1; ПКВ -2.1; ОПК-5.2; ОПК-4.2; УК-7.2; УК-2.2; УК-8.2; ОПК-6.2; ПКВ -1.2; УК-1.2; ПКВ -2.2; УК-4.2; УК-5.2; ОПК-1.2; ОПК-3.2; УК-3.2; ОПК-2.2; УК-6.2; УК-3.3; УК-2.3; УК-6.3; УК-5.3; УК-4.3; ОПК-4.3; ОПК-1.3; ОПК-2.3; ПКВ -2.3; УК-7.3; УК-8.3; ОПК-6.3; ПКВ -2.4; УК-6.4; ОПК-2.4; ОПК-6.4; УК-2.4; УК-4.4; УК-7.4; УК-8.4; УК-3.4; УК-4.5; УК-2.5; УК-8.5; УК-6.5; УК-3.5; УК-7.5; УК-7.6; УК-6.6; УК-2.6; УК-3.6
Б1.О	Обязательная часть	ОПК-5.1; ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-4.1; УК-8.1; УК-7.1; ОПК-6.1; УК-5.1; УК-1.1; ОПК-3.1; УК-2.1; УК-4.1; ОПК-6.2; УК-8.2; УК-2.2; УК-1.2; ОПК-5.2; УК-5.2; ОПК-1.2; ОПК-2.2; УК-7.2; ОПК-3.2; ОПК-4.2; ОПК-4.3; УК-8.3; ОПК-1.3; ОПК-2.3; ОПК-6.3; УК-7.3; УК-2.3; УК-8.4; ОПК-6.4; ОПК-2.4; УК-8.5; УК-4.5
Б1.О.01	Философия	УК-1.1; УК-1.2; УК-5.2
Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	УК-5.1
Б1.О.03	Иностранный язык	УК-4.1; УК-4.5
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5
Б1.О.05	Физическая культура и спорт	УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
Б1.О.06	Математика	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.07	Информатика	ОПК-5.1; ОПК-5.2
Б1.О.08	Правоведение	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3
Б1.О.09	Физика	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.10	Неорганическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
Б1.О.11	Физическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
Б1.О.12	Аналитическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
Б1.О.13	Органическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
Б1.О.14	Коллоидная химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
Б1.О.15	Высокомолекулярные соединения	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
Б1.О.16	Химическая технология	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.О.17	Математическая обработка результатов эксперимента	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.18	История и методология химии	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Б1.О.19	Строение вещества	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.20	Биология с основами экологии	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.О.21	Кристаллохимия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2
Б1.О.22	Квантовая механика и квантовая химия	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.23	Кинетика и катализ	ОПК-3.1; ОПК-3.2
Б1.О.24	Химия координационных соединений	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-6.1; УК-4.1; УК-3.1; ПКВ -1.1; ПКВ -2.1; УК-6.2; ПКВ -1.2; УК-5.2; УК-3.2; ПКВ -2.2; УК-4.2; УК-6.3; УК-5.3; ПКВ -2.3; УК-4.3; УК-3.3; УК-3.4; УК-6.4; ПКВ -2.4; УК-4.4; УК-2.4; УК-7.4; УК-4.5; УК-2.5; УК-6.5; УК-7.5; УК-3.5; УК-7.6; УК-2.6; УК-3.6; УК-6.6
Б1.В.01	Деловое общение и культура речи	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4
Б1.В.02	Культурология	УК-5.2; УК-5.3
Б1.В.03	Управление проектами	УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6
Б1.В.04	Психология личности и ее саморазвития	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-3.6; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6
Б1.В.05	Хроматография и ионный обмен в химическом анализе и производстве	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2
Б1.В.06	Прикладной химический анализ	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
Б1.В.07	Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
Б1.В.08	Электрохимические технологии	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
Б1.В.09	Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
Б1.В.10	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2
01.01	Б1.В.ДВ. Электрохимические методы контроля межфазных границ	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2
01.02	Б1.В.ДВ. Методы физико-химических исследований в энергетике	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2
01.03	Б1.В.ДВ. Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
02.01	Б1.В.ДВ. Физико-химические основы технологии особо чистых веществ	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
02.02	Б1.В.ДВ. Основы технологии полупроводниковых материалов	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
Б1.В.ДВ.	Стандартизация веществ и материалов	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4

03.01			
03.02	Б1.В.ДВ.	Синтетические композиционные материалы в химическом анализе	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
	Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
04.01	Б1.В.ДВ.	Технологии основных органических и неорганических продуктов	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
04.02	Б1.В.ДВ.	Методы исследования полимеров	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
	Б1.В.ДВ.05	Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
05.01	Б1.В.ДВ.	Поверхностные явления в технологии дисперсных систем	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
05.02	Б1.В.ДВ.	Синтез и физико-химические свойства полимеров и их дисперсий	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
Б2		Практика	УК-4.1; ОПК-6.1; УК-1.1; УК-6.1; УК-2.1; ПКВ -1.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; УК-4.2; ПКВ -1.2; УК-6.2; УК-2.2; ОПК-6.2; ПКВ -2.2; ОПК-3.2; УК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-6.3; УК-2.3; УК-4.3; УК-6.3; ПКВ -2.3; ОПК-6.4; УК-2.4; ОПК-2.4; УК-6.4; ПКВ -2.4; УК-4.4; УК-4.5; УК-2.5
	Б2.О	Обязательная часть	ОПК-2.1; ОПК-3.1; ОПК-6.1; УК-1.1; УК-2.1; УК-4.1; ОПК-2.2; УК-1.2; ОПК-6.2; ОПК-3.2; УК-4.2; УК-2.2; ОПК-6.3; УК-2.3; УК-4.3; ОПК-2.3; ОПК-2.4; УК-2.4; ОПК-6.4; УК-4.4; УК-4.5; УК-2.5
	Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4
	Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-2.1; УК-4.1; УК-6.1; ПКВ -1.1; УК-1.1; УК-2.2; УК-4.2; УК-6.2; ПКВ -1.2; ПКВ -2.2; УК-1.2; УК-6.3; УК-4.3; ПКВ -2.3; УК-2.3; ПКВ -2.4; УК-2.4; УК-6.4; УК-4.4; УК-4.5; УК-2.5
	Б2.В.01(Н)	Производственная практика, технологическая	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
	Б2.В.02(Н)	Производственная практика, технологическая	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
	Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4
Б3		Государственная итоговая аттестация	ОПК-4.1; ОПК-5.1; ОПК-3.1; УК-5.1; УК-3.1; ПКВ -2.1; ОПК-6.1; ПКВ -1.1; УК-4.1; УК-8.1; УК-1.1; УК-2.1; УК-7.1; ОПК-2.1; УК-6.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2; УК-4.2; УК-6.2; ОПК-3.2; ОПК-6.2; ПКВ -1.2; ОПК-4.2; ОПК-5.2; УК-5.2; УК-2.2; УК-8.2; УК-7.2; УК-1.2; ПКВ -2.2; УК-3.2; ОПК-4.3; ОПК-6.3; УК-3.3; УК-5.3; ПКВ -2.3; УК-6.3; УК-8.3; УК-4.3; ОПК-1.3; УК-7.3; ОПК-2.3; УК-2.3; УК-3.4; УК-8.4; УК-6.4; УК-2.4; ОПК-2.4; УК-4.4; ПКВ -2.4; ОПК-6.4; УК-4.5; УК-3.5; УК-2.5
	Б3.О	Обязательная часть	ОПК-4.1; ОПК-5.1; ОПК-3.1; УК-5.1; УК-3.1; ПКВ -2.1; ОПК-6.1; ПКВ -1.1; УК-4.1; УК-8.1; УК-1.1; УК-2.1; УК-7.1; ОПК-2.1; УК-6.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2; УК-4.2; УК-6.2; ОПК-3.2; ОПК-6.2; ПКВ -1.2; ОПК-4.2; ОПК-5.2; УК-5.2; УК-2.2; УК-8.2; УК-7.2; УК-1.2; ПКВ -2.2; УК-3.2; ОПК-4.3; ОПК-6.3; УК-3.3; УК-5.3; ПКВ -2.3; УК-6.3; УК-8.3; УК-4.3; ОПК-1.3; УК-7.3; ОПК-2.3; УК-2.3; УК-3.4; УК-8.4; УК-6.4; УК-2.4; ОПК-2.4; УК-4.4; ПКВ -2.4; ОПК-6.4; УК-4.5; УК-3.5; УК-2.5

Б3.О.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПКВ -1.1; ПКВ -1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4 #
ФТД	Факультативы	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2
ФТД.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2
ФТД.В.01	Реология дисперсных систем	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2
ФТД.В.02	Химия редкоземельных и радиоактивных элементов	ПКВ -1.1; ПКВ -1.2



## Учебный план 1курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1											Семестр 2											Итого за курс											Каф.	Семестры
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя					
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				з.е.	Неделя	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр			СР	Конт роль	Всего		
ИТОГО (с факультативами)				<b>1008</b>									<b>28</b>	19 4/6		<b>1218</b>										<b>32</b>	21 4/6		<b>2226</b>							<b>60</b>	41 2/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)				<b>1008</b>									<b>28</b>			<b>1218</b>									<b>32</b>			<b>2226</b>						<b>60</b>			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			<b>51</b>												<b>56,9</b>												<b>54</b>									
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			<b>54</b>												<b>54</b>												<b>54</b>									
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			<b>31,3</b>												<b>31,7</b>												<b>31,5</b>									
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			<b>31,3</b>												<b>31,7</b>												<b>31,5</b>									
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)															<b>2,9</b>												<b>1,5</b>									
<b>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b>				<b>1008</b>	<b>552</b>	<b>226</b>	<b>118</b>	<b>208</b>	<b>348</b>	<b>108</b>	<b>28</b>		ТО: 17 2/3 Э: 2			<b>1038</b>	<b>586</b>	<b>202</b>	<b>186</b>	<b>198</b>	<b>380</b>	<b>72</b>	<b>27</b>		ТО: 17: Э: 1 1/3		<b>2046</b>	<b>1138</b>	<b>428</b>	<b>304</b>	<b>406</b>	<b>728</b>	<b>180</b>	<b>55</b>	ТО: 34 2/3: Э: 3 1/3		
1	Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	Экз К(2)	<b>144</b>	68	34		34	40	36	4															Экз К(2)	<b>144</b>	68	34		34	40	36	4	28	1	
2	Б1.О.03	Иностранный язык	За К	<b>72</b>	34			34	38		2					За К	<b>72</b>	34			34	38		2		За(2) К(2)	<b>144</b>	68			68	76		4	52	1234	
3	Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	За К	<b>72</b>	32	16		16	40		2															За К	<b>72</b>	32	16		16	40		2	164	1	
4	Б1.О.05	Физическая культура и спорт	За	<b>72</b>	66	8		58	6		2															За	<b>72</b>	66	8		58	6		2	21	1	
5	Б1.О.06	Математика	Экз К(2)	<b>144</b>	68	34		34	40	36	4			ЗаО К(2)	<b>144</b>	84	34		50	60			4			Экз ЗаО К(4)	<b>288</b>	152	68		84	100	36	8	33	1234	
6	Б1.О.07	Информатика	ЗаО К	<b>108</b>	50	34	16		58		3			Экз К(2)	<b>180</b>	84	34	50		60	36	5				Экз ЗаО К(3)	<b>288</b>	134	68	66		118	36	8	75	12	
7	Б1.О.09	Физика												ЗаО К(2)	<b>108</b>	68	34	34		40			3			ЗаО К(2)	<b>108</b>	68	34	34		40		3	63	234	
8	Б1.О.10	Неорганическая химия	Экз К(2)	<b>252</b>	152	50	102		64	36	7			Экз КР К(2)	<b>252</b>	152	50	102		64	36	7				Экз(2) КР К(4)	<b>504</b>	304	100	204		128	72	14	72	12	
9	Б1.О.18	История и методология химии	За К	<b>72</b>	50	34		16	22		2															За К	<b>72</b>	50	34		16	22		2	78	1	
10	Б1.О.20	Биология с основами экологии												За К	<b>144</b>	84	34		50	60			4			За К	<b>144</b>	84	34		50	60		4	74	2	
11	Б1.В.01	Деловое общение и культура речи												За К	<b>72</b>	32	16		16	40			2			За К	<b>72</b>	32	16		16	40		2	66	2	
12	Б1.В.02	Культурология	За К	<b>72</b>	32	16		16	40		2														За К	<b>72</b>	32	16		16	40		2	110	1		
13	Б1.В.10	Элективные курсы по физической культуре и спорту												За	<b>66</b>	48				48	18					За	<b>66</b>	48			48	18		21	23456		
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				<b>Экз(3) За(5) ЗаО К(11)</b>								<b>Экз(2) За(4) ЗаО(2) КР К(11)</b>								<b>Экз(5) За(9) ЗаО(3) КР К(22)</b>																	
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)												180	3			3	177		5	3 1/3			180	3			3	177		5	3 1/3			
	Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная												ЗаО	180	3			3	177		5	3 1/3		ЗаО	180	3			3	177		5	3 1/3			
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦ</b>			(План)																																		
<b>КАНИКУЛЫ</b>												2												6 3/6										8 3/6			

## Учебный план 2курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3											Семестр 4											Итого за курс											Каф	Семестры		
			Контроль	Академических часов							з.е	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е	Неделя							
				Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль				з.е	Неделя	Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр			СР	Конт роль	Всего			Неделя	
ИТОГО (с факультативами)				<b>1074</b>									<b>28</b>	19 4/6		<b>1218</b>									<b>32</b>	21 2/6		<b>2292</b>								<b>60</b>	41		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				<b>1074</b>									<b>28</b>			<b>1218</b>									<b>32</b>			<b>2292</b>							<b>60</b>				
учебная нагрузка, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			<b>54,7</b>												<b>57,7</b>												<b>56,2</b>											
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			<b>54</b>												<b>54</b>													<b>54</b>										
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			<b>31,7</b>												<b>32</b>													<b>31,9</b>										
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			<b>31,7</b>												<b>32</b>													<b>31,9</b>										
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			<b>2,8</b>												<b>2,7</b>													<b>2,8</b>										
<b>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b>				<b>1074</b>	<b>608</b>	<b>204</b>	<b>170</b>	<b>234</b>	<b>358</b>	<b>108</b>	<b>28</b>		ТО: 17 2/3 Э: 2		<b>1146</b>	<b>624</b>	<b>252</b>	<b>162</b>	<b>210</b>	<b>414</b>	<b>108</b>	<b>30</b>		ТО: 18: Э: 2		<b>2220</b>	<b>1232</b>	<b>456</b>	<b>332</b>	<b>444</b>	<b>772</b>	<b>216</b>	<b>58</b>		ТО: 35 2/31 Э: 4				
1	Б1.0.01	Философия												Экз К(2)	<b>144</b>	72	36		36	36	36	4		Экз К(2)	<b>144</b>	72	36		36	36	36	4			109	4			
2	Б1.0.03	Иностранный язык	Экз К	<b>108</b>	34			34	38	36	3			За	<b>72</b>	36			36	36		2		Экз За К	<b>180</b>	70			70	74	36	5			52	1234			
3	Б1.0.06	Математика	ЗаО К(2)	<b>144</b>	84	34		50	60		4			Экз К(2)	<b>144</b>	72	36		36	36	36	4		Экз ЗаО К(4)	<b>288</b>	156	70		86	96	36	8			33	1234			
4	Б1.0.09	Физика	Экз К(2)	<b>216</b>	102	34	68		78	36	6			ЗаО К(2)	<b>180</b>	90	36	54		90		5		Экз ЗаО К(4)	<b>396</b>	192	70	122		168	36	11			63	234			
5	Б1.0.11	Физическая химия	Экз К Реф	<b>288</b>	170	68	102		82	36	8			Экз За КР К Реф	<b>252</b>	162	54	108		54	36	7		Экз(2) За КР К(2) Реф(2)	<b>540</b>	332	122	210		136	72	15			75	34			
6	Б1.0.17	Математическая обработка результатов эксперимента	ЗаО К(2)	<b>144</b>	102	34		68	42		4													ЗаО К(2)	<b>144</b>	102	34		68	42		4			73	3			
7	Б1.0.21	Кристаллохимия	ЗаО К	<b>108</b>	68	34		34	40		3			ЗаО К	<b>72</b>	54	36		18	18		2		ЗаО К	<b>108</b>	68	34		34	40		3			78	3			
8	Б1.В.03	Управление проектами												ЗаО К	<b>72</b>	54	36		18	18		2		ЗаО К	<b>72</b>	54	36		18	18		2			83	4			
9	Б1.В.04	Психология личности и ее саморазвития												ЗаО К	<b>72</b>	54	36		18	18		2		ЗаО К	<b>72</b>	54	36		18	18		2			107	4			
10	Б1.В.10	Элективные курсы по физической культуре и спорту	За	<b>66</b>	48			48	18					За	<b>66</b>	48			48	18				За(2)	<b>132</b>	96			96	36					21	23456			
11	Б1.В.ДВ.02.01	Физико-химические основы технологии особо чистых веществ												За К	<b>144</b>	36	18		18	108		4		За К	<b>144</b>	36	18		18	108		4			72	4			
12	Б1.В.ДВ.02.02	Основы технологии полупроводниковых материалов												За К	<b>144</b>	36	18		18	108		4		За К	<b>144</b>	36	18		18	108		4			72	4			
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>				Экз(3) За ЗаО(3) К(9) Реф											Экз(3) За(4) ЗаО(3) КР К(10) Реф											Экз(6) За(5) ЗаО(6) КР К(19) Реф(2)													
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)													72	1			1	71		2	1 1/3		72	1			1	71		2	1 1/3					
	Б2.В.02(Н)	Производственная практика, технологическая												За	72	1			1	71		2	1 1/3	За	72	1			1	71		2	1 1/3						
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>			(План)																																				
<b>КАНИКУЛЫ</b>													2																							8 5/6			



## Учебный план 4 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 7										Семестр 8										Итого за курс										Каф.	Семестры			
			Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя								
				Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	СР				Конт роль	Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр				СР	Конт роль	Всего	Кон такт	Лек	Лаб			Пр	СР	Конт роль			Всего		
ИТОГО (с факультативами)				1152							32	20		###								30	20		2232								62	40			
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080						30				###								30			2160							60					
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)			ОП, факультативы (в период ТО)											54											56												
			ОП, факультативы (в период экз. сес.)													54											27										
			Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)													31											31,1										
			Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)													31												31,1									
Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)														31											31,1												
<b>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ</b>				1152	597	252	324	21	447	108	32	ТО: 18; Э: 2		504	288	144	54	90	216			14	ТО: 9 1/32 Э:		1656	885	396	378	111	663	108	46	ТО: 27 1/3 Э: 2				
1	Б1.О.13	Органическая химия	Экз К(2)	252	162	54	108		54	36	7												Экз К(2)	252	162	54	108		54	36	7		74	67			
2	Б1.О.15	Высокомолекулярные соединения	Экз К(2)	144	72	36	36		36	36	4		ЗаО КР К	108	36	18	18		72			3		Экз ЗаО КР К(3)	252	108	54	54		108	36	7		76	78		
3	Б1.О.16	Химическая технология	Экз К(2)	108	36	18		18	36	36	3												Экз К(2)	108	36	18		18	36	36	3		76	67			
4	Б1.О.24	Химия координационных соединений											ЗаО К	72	36	18		18	36			2		ЗаО К	72	36	18		18	36		2		72	8		
5	Б1.В.05	Хроматография и ионный обмен в химическом анализе и производстве	ЗаО К	144	108	36	72		36		4												ЗаО К	144	108	36	72		36		4		73	7			
6	Б1.В.06	Прикладной химический анализ											ЗаО К	108	72	36	36		36			3		ЗаО К	108	72	36	36		36		3		73	8		
7	Б1.В.07	Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения	ЗаО К	108	90	36	54		18		3												ЗаО К	108	90	36	54		18		3		74	7			
8	Б1.В.09	Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов											ЗаО	108	72	36		36	36			3		ЗаО	108	72	36		36	36	3		72	8			
9	Б1.В.ДВ.04.01	Технологии основных органических и неорганических продуктов	За К	108	90	36	54		18		3												За К	108	90	36	54		18		3		76	7			
10	Б1.В.ДВ.04.02	Методы исследования полимеров	За К	108	90	36	54		18		3												За К	108	90	36	54		18		3		76	7			
11	Б1.В.ДВ.05.01	Поверхностные явления в технологии дисперсных систем											За К	108	72	36		36	36			3		За К	108	72	36		36	36	3		76	8			
12	Б1.В.ДВ.05.02	Синтез и физико-химические свойства полимеров и их дисперсий											За К	108	72	36		36	36			3		За К	108	72	36		36	36	3		76	8			
13	Б2.В.01(Н)	Производственная практика, технологическая	За	216	3			3	213		6												За	216	3			3	213		6		72	567			
14	ФТД.В.01	Реология дисперсных систем	За К	72	36	36			36		2												За К	72	36	36			36		2		76	7			
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			Экз(3) За(3) ЗаО(2) К(10)										За ЗаО(4) КР К(4)										Экз(3) За(4) ЗаО(6) КР К(14)														
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)																																		
	Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная											За	360	5			5	355		10	6 2/3		За	360	5			5	355	10	6 2/3					
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>			(План)																																		
	Б3.О.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											Экз	216					180	36	6	4		Экз	216				180	36	6	4					
<b>КАНИКУЛЫ</b>																																	2	8	10		

## Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

### Б1.О.01 Философия

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:*

- УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

- УК-1.2. Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.

*УК – 5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах*

УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина Философия относится к обязательной части Блока 1.

#### Цели и задачи учебной дисциплины

*Цель изучения дисциплины:*

- формирование целостных представлений о зарождении и развитии философского знания;

- усвоение базовых понятий и категорий философской мысли, выработка умений системного изложения основных проблем теоретической философии, способствующих формированию мировоззренческой позиции.

*Задачи учебной дисциплины:*

- развитие у студентов интереса к фундаментальным философским знаниям;

- усвоение студентами проблемного содержания основных философских концепций, направлений и школ, овладение философским категориальным аппаратом с целью развития мировоззренческих основ профессионального сознания;

- формирование у студентов знаний о современных философских проблемах бытия, познания, человека и общества;

- развитие у студентов способности использовать теоретические общеподлинно-философские знания в профессиональной практической деятельности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК – 5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах*

УК-5.1. Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина История (история России, всеобщая история) относится к обязательной части Блока 1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- приобретение студентами научных и методических знаний в области истории,
- формирование теоретических представлений о закономерностях исторического процесса,
- овладение знаниями основных событий, происходящих в России и мире,
- приобретение навыков исторического анализа и синтеза.

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование у студентов научного мировоззрения, представлений о закономерностях исторического процесса;
- формирование у студентов исторического сознания, воспитания уважения к всемирной и отечественной истории, деяниям предков;
- развитие у студентов творческого мышления, выработка умений и навыков исторических исследований;
- выработка умений и навыков использования исторической информации при решении задач в практической профессиональной деятельности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### **Б1.О.03 Иностранный язык**

Общая трудоемкость дисциплины: 9 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)*

4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения

4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.

Учебная дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цели освоения учебной дисциплины:*

- повышение уровня владения ИЯ, достигнутого в средней школе, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне А2+ для решения коммуникативных задач в социально-культурной, учебно-познавательной и деловой сферах иноязычного общения;
- обеспечение основ будущего профессионального общения и дальнейшего успешного самообразования.

*Задачи учебной дисциплины:*

Развитие умений:

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;
- понимать содержание аутентичных общественно-политических, публицистических, прагматических (информационных буклетов, брошюр/проспектов; блогов/веб-сайтов) и

*научно-популярных текстов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера*

- начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации; расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника; делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение

- заполнять формуляры и бланки прагматического характера; поддерживать контакты при помощи электронной почты; оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные проектные задания

Форма промежуточной аттестации - зачеты, экзамен .

### **Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности**

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций*

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; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;

УК-8.3 Соблюдает и разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и биолого-социального происхождения; умеет грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;

УК-8.4 Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;

УК-8.5 Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте; имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- приобретение знаний и умений, необходимых для сохранения своей жизни и здоровья, для обеспечения безопасности человека в современных экономических и социальных условиях;

- обучение студентов идентификации опасностей в современной техносфере;

- приобретение знаний в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях как в мирное, так и в военное время,

- выбор соответствующих способов защиты в условиях различных ЧС;

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение основ культуры безопасности;

- формирование умения соблюдать нормативные требования по отношению к источникам опасностей, присутствующих в окружающей среде;

- сформировать навыки распознавания опасностей;

-освоить приемы оказания первой помощи;

- выработать алгоритм действий в условиях различных ЧС;
  - психологическая готовность эффективного взаимодействия в условиях ЧС.
- Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.О.05 Физкультура и спорт**

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*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.
- 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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина Физическая культура и спорт относится к обязательной части блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения дисциплины являются:*

- формирование физической культуры личности;
- приобретение способности целенаправленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладение знаниями теоретических и практических основ физической культуры и спорта и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и в двигательной активности.

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.О.06 Математика**

Общая трудоемкость дисциплины 16 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК 3: Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения.

ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности ;

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-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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока 1.

*Цели и задачи учебной дисциплины:*

Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других дисциплин по специальности; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности. Студент должен уметь решать задачи, соответствующие уровню сложности и содержанию курса математики: иметь целостное представление о материале курса, способен воспроизвести основные определения и утверждения курса, решать типовые задачи, соответствующие курсу математики.

Форма промежуточной аттестации - 2 зачета с оценкой, 2 экзамена

### **Б1.О.07 Информатика**

Общая трудоемкость дисциплины 8 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока 1.

*Цели и задачи учебной дисциплины*

*Целями освоения учебной дисциплины:* Сформировать у обучающихся полную систему представлений о роли информационных процессов в формировании современной научной картины мира, роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества; обеспечить прочное и сознательное овладение студентами основ знаний о процессах получения, преобразования, передачи и использования информации; привить студентам навыки сознательного и рационального использования компьютеров в своей исследовательской, учебной и профессиональной деятельности.

*Задачи учебной дисциплины:* Привить навыки работы с персональным компьютером на уровне пользователя; научить приемам работы с различными прикладными программами: операционными системами, системными оболочками, текстовыми редакторами, электронными таблицами, программами статистической обработки данных, графическими редакторами, компьютерными базами данных и др.; овладевают методами компьютерного моделирования химических систем, методами использования средств телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, методами обмена информацией с помощью сети Интернет, приемами использования информационных технологий в образовательном и исследовательском процессах.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой, экзамен

### Б1.О.08 Правоведение

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*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 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм;

УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Правоведение относится к обязательной части блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Цели освоения учебной дисциплины:*

- получение знаний о системе и содержании правовых норм;
- обучение правильному пониманию правовых норм;
- привитие навыков толкования правовых норм.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение основ теории права;
- изучение основ правовой системы Российской Федерации;
- анализ теоретических и практических правовых проблем.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### Б1.О.09 Физика

Общая трудоемкость дисциплины 14 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* освоение студентами фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптика, основы атомной и ядерной физики), умение использовать теоретические знания физических закономерностей при объяснении результатов химических экспериментов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- знакомство с методами физических исследований;
- приобретение навыков физических измерений и обработки данных эксперимента;
- привитие умения решать конкретные физические задачи;
- осмысление роли и места физики, ее теоретических и экспериментальных методов в химии.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен, два зачета с оценкой

### **Б1.О.10 – Неорганическая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 14 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности:

ОПК-1.1: Систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2: Предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3: Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с использованием современного оборудования, соблюдением нормы техники безопасности.

ОПК-2.2: Проводит синтез веществ и материалов различной 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 исследование свойств веществ и материалов с применением серийного научного оборудования;

ОПК 3: Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения.

ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности ;

ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

ОПК-6.1; Представляет результаты отчета на русском языке

ОПК-6.2; Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.

ОПК-6.3; Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

ОПК-6.4. Представляет результаты работы в виде научной публикации на русском и английском языках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: (обязательная или вариативная часть блока Б1, к которой относится дисциплина) – обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

*Цель дисциплины* – показать роль неорганической химии в системе наук, дать представление об основных свойствах и методах исследования неорганических соединений, научить использовать элементарный базис законов и понятий физической химии (обычно этот

базис называется общей химией), что необходимо для усвоения и интерпретации углубленных знаний по другим разделам химии. Кроме того, в цели дисциплины входит формирование у студентов-химиков представления об основах и особенностях как широко используемых, так и специфических способах синтеза неорганических веществ; способах очистки соединений и получения веществ особой чистоты.

*Задачи учебной дисциплины:*

овладение упрощенными и усеченными основами теоретического фундамента химии: представлениями о строении атома и химической связи, химической связи в комплексных (координационных) соединениях, о термодинамике и кинетике, о растворах и равновесиях с их участием, о кислотно-основных концепциях, о фазовых равновесиях и фазовых диаграммах. В плане собственно неорганической химии задачами дисциплины является необходимость освоения студентами основ химии элементов, что включает понимание того, как изменяются свойства основных характеристических соединений при переходе от одного элемента к другому. В задачи дисциплины также входит обучение студентов традиционным методам синтеза конкретных классов неорганических соединений, а также методам, призванным в перспективе решать разнообразные прикладные задачи современного высокотехнологического производства, связанного с получением чистых веществ и новых материалов с высокоэффективными свойствами.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен (1 и 2 семестр).

### **Б1.О.11 Физическая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 11 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности:

ОПК-1.1: Систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2: Предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3: Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с использованием современного оборудования, соблюдением нормы техники безопасности.

ОПК-2.2: Проводит синтез веществ и материалов различной 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 исследование свойств веществ и материалов с применением серийного научного оборудования;

ОПК 3: Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения.

ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности ;

ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

ОПК-6.1; Представляет результаты отчета на русском языке

ОПК-6.2; Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.

ОПК-6.3; Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

ОПК-6.4. Представляет результаты работы в виде научной публикации на русском и английском языках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* Сформировать у обучающихся систему знаний о фундаментальных законах физико-химических процессов и химических реакций.

*Задачи учебной дисциплины:* Научить студентов основам химической и электрохимической термодинамики; познакомить с учением о химическом и фазовом равновесии; дать основы учения о растворах, включая растворы электролитов; познакомить с основными понятиями и законами химической и электрохимической кинетики; вскрыть закономерности процессов массопереноса в физико-химических системах.

Формы промежуточной аттестации – зачет, два экзамена, контрольная работа

### **Б1.О.12 Аналитическая химия**

Общая трудоемкость дисциплины – 13 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности:

ОПК-1.1: Систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-1.2: Предлагать интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

ОПК-1.3: Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;

ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с использованием современного оборудования, соблюдением нормы техники безопасности.

ОПК-2.2: Проводит синтез веществ и материалов различной 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 исследование свойств веществ и материалов с применением серийного научного оборудования;

ОПК 3: Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения.

ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности ;

ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

ОПК-6.1; Представляет результаты отчета на русском языке

ОПК-6.2; Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.

ОПК-6.3; Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках

ОПК-6.4. Представляет результаты работы в виде научной публикации на русском и английском языках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

получение студентами теоретических знаний и практических навыков в использовании методов определения качественного и количественного состава объектов, а также их структуры.

*Задачи учебной дисциплины:*

-изучение студентами теоретических основ классических и инструментальных методов анализа, их возможностей и аналитических характеристик;

-овладение практическими навыками проведения химического анализа с соблюдением правил техники безопасности;

-освоение способов математической обработки результатов аналитических определений и их интерпретации;

-приобретение умений и навыков работы с современным аналитическим оборудованием, химической посудой, реактивами, растворами.

Форма(ы) промежуточной аттестации – 2 экзамена, зачет.

### **Б1.О.13 Органическая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 11 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и 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 Формулировать 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 состав веществ и материалов на их основе.

ОПК-2.4 Проводит исследование 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-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности.

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

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 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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студентов на основе современных теоретических представлений о строении и реакционной способности органических соединений сформировать у студентов научной базы для освоения последующих профессиональных и специальных дисциплин

*Задачи учебной дисциплины:* студенты должны знать основы строения, методов получения и реакционной способности основных классов органических соединений, прогнозировать направления реакций и их возможные механизмы; овладеть методами синтеза и анализа органических веществ, уметь анализировать и обобщать результаты эксперимента.

Формы промежуточной аттестации – зачет с оценкой, экзамен

### **Б1.О.14 Коллоидная химия**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и 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 Формулировать 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 состав веществ и материалов на их основе.

ОПК-2.4 Проводит исследование 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-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности.

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

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 виде отчета 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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование представлений об универсальности дисперсного микрогетерогенного состояния веществ, природных объектов;
- раскрытие фундаментальных проблем физикохимии дисперсных систем и роли поверхностных явлений в них;
- ознакомление с основными свойствами этих систем и методами их исследования и регулирования.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение фундаментальных понятий и проблем в области физикохимии дисперсных систем и поверхностных явлений;
- раскрытие теоретических и экспериментальных основ современных представлений о коллоидных процессах и управлении ими;
- рассмотрение технических приложений науки о коллоидах;
- освоение экспериментальных методов исследования коллоидных систем и поверхностных явлений.

Форма промежуточной аттестации - экзамен

### **Б1.О.15 Высокомолекулярные соединения**

Общая трудоемкость дисциплины 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и 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 Формулировать 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 состав веществ и материалов на их основе.

ОПК-2.4 Проводит исследование 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-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности.

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при задач химической направленности.

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 виде отчета 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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование системных знаний о физической природе полимерного состояния веществ, общих закономерностей и особенностей их образования, свойствах и практическом использовании на основе научных достижений.

*Задачи учебной дисциплины:*

обучение основным понятиям и представлениям о высокомолекулярных соединениях как веществах;

изучение особенностей и общих закономерностей синтеза полимеров;

изучение свойств высокомолекулярных соединений и свойств их растворов, а также выявления взаимосвязи структура-свойства;

-получение сведений о химических превращениях макромолекул и направлениях практического применения полимеров;

- формирование у студента способностей и навыков к проведению экспериментальных и теоретических работ;

-умению обобщать и анализировать полученную информацию и экспериментальные результаты.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой, экзамен

### **Б1.О.16 Химическая технология**

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

УК-8.1- анализирует факторы вредного влияния 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 происхождений, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях;

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 состав веществ и материалов на их основе.

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока 1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование основ технологического мышления;

- раскрытие взаимосвязи между развитием химической науки и химической технологии,

*Задачи учебной дисциплины:*

- подготовка выпускников университетов к работе по созданию перспективных процессов, материалов и технологических схем.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой, экзамен

### **Б1.О.17 Математическая обработка результатов эксперимента**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и 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 Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- знакомство с основами математической обработки результатов экспериментов на базе теории вероятностей и математической статистики.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладеть способами представления результатов физико-химического эксперимента,
- ознакомиться с основными метрологическими понятиями,
- ознакомиться с основами теории вероятности,
- овладеть приемами оценки ошибок прямых и косвенных измерений, обнаружения промахов;
- ознакомиться с законами распределения случайных величин и их применением.

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет с оценкой

### **Б1.О.18 История и методология химии**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и 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 Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются.*

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: блок Б1. Обязательная часть

*Цели и задачи учебной дисциплины:*

установить неразрывную связь науки с эволюцией человеческой цивилизации, дать целостную историческую картину становления фундаментальных химических учений и основных экспериментальных методов, выявить роль наиболее известных ученых в развитии системы химических знаний, показать историческую взаимосвязь в развитии прикладных химических знаний и становления фундаментальных концепций, дать историческую картину становления и развития основных областей химической науки, показать картину развития

химии в России, оценить вклад российских ученых в развитие мировой химической науки, способствовать формированию целостного материалистического мировоззрения на основе современной научной картины мира.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.19 Строение вещества**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК 3: Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения.

ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности ;

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

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* изучение современных представлений о строении вещества на субатомном, атомном, молекулярном уровнях , а также на уровне макроскопических тел (полимеры, кристаллы).

*Задачи учебной дисциплины:* Ознакомление с современной точкой зрения о возникновении Вселенной, вещества во Вселенной;

рассмотрение различных уровней организации материи – от элементарных частиц до макроскопических тел;

приложение законов квантовой механики к молекулярным системам различной степени сложности;

приобретение навыков интерпретации выводов квантово-механического рассмотрения химических объектов; знакомство с квантово-механической теорией химического строения и квантовыми аналогами понятий классической теории химического строения: химическая связь, валентность, кратность связи и др.;

изучение фундаментальных положений учения о симметрии молекул;

раскрытие связей между электронным строением химических соединений и их физическими свойствами;

раскрытие связей между электронным строением химических соединений и их реакционной способностью.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.О.20 Биология с основами экологии**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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 состав веществ и материалов на их основе.

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* формирование у студентов экологического мышления и целостного естественнонаучного мировоззрения

*Задачи учебной дисциплины:* усвоение студентами базовых сведений современной экологии, рассмотренной с позиций биологии, их фундаментального значения и использование приобретенных знаний для освоения последующих общих и специальных профессиональных дисциплин.

Формы промежуточной аттестации – контрольная работа, зачет

### **Б1.О.21 Кристаллохимия**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и 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 Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

ОПК 3: Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения.

ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности ;

ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: блок Б1. Обязательная часть

*Цели и задачи учебной дисциплины:*

Цель и задача кристаллохимии состоит в изучении зависимости пространственного строения веществ, их физико-химических свойств в зависимости от типа химической связи, которая реализуется между структурными единицами вещества. В основу положены свойство симметрии и Периодический закон как основа химической систематики. Рассматривается

классификация структурных типов и особенностей пространственного строения простых веществ, а также бинарных и сложных химических соединений. Изучаются особенности стереохимии комплексных соединений и металлоорганических соединений. Серьезное внимание уделяется стереохимии и кристаллохимии наиболее перспективных функциональных материалов. Уделяется внимание изучению путей развития структурной химии, проблеме получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами (полупроводники, ферриты, неорганические полимеры, жидкие кристаллы, нанотрубки, наноструктуры и т.п.).

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.О.22. Квантовая механика и квантовая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1.3 Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

ОПК 3: Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения.

ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности ;

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

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* познакомить обучающихся с основными принципами и математическим аппаратом квантовой механики Шредингера; раскрыть принципы квантово-химического описания строения химических частиц (атомов, молекул, полимеров); научить интерпретировать результаты квантово-химических расчетов химических частиц; дать представление о возможностях квантово-химического моделирования.

*Задачи учебной дисциплины:* познакомить обучающихся с основами и приближенными методами квантовой механики; с решением простейших квантово-механических задач; с основами метода и математическим аппаратом метода молекулярных орбиталей; с полуэмпирическими методами квантовой химии; дать понятие о квантово-химическом моделировании как методе химических исследований.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.О.23. Кинетика и катализ**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1.3 Формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

ОПК 3: Способен применять расчетно- теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения.

ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели для решения задач химической направленности ;

ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: блок Б1. Обязательная часть

*Цели и задачи учебной дисциплины:*

Сформировать основные представления о химической кинетике как теоретическом фундаменте для изучения механизмов простых и сложных, гомогенных и гетерогенных реакций, процессов синтеза различных веществ и материалов, познакомить с основными закономерностями гомогенного и гетерогенного катализа, рассмотреть сопряжение и индукцию в химических реакциях.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.24 Химия координационных соединений**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и 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 Формулировать 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 состав веществ и материалов на их основе.

ОПК-2.4 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1.

*Цели и задачи учебной дисциплины*

*Целями освоения учебной дисциплины являются* формирование у студентов знаний и представлений о современном состоянии химии координационных соединений, о методах синтеза и исследования свойств, а также применении координационных соединений.

*Задачи дисциплины:*

- использование термодинамического расчета определенных равновесий в растворах по известным константам и построение распределительных диаграмм комплексных частиц;
- проведение осознанного выбора комплексобразователей и лигандов и их комбинаций для достижения поставленных целей;
- оценка геометрии и устойчивости комплексов и предсказание реакционной способности получаемых соединений в процессах замены лигандов и окислительно-восстановительных реакциях.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

### **Б1.В.01 Деловое общение и культура речи**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)*

УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения

УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке

УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке

УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке

Учебная дисциплина Деловое общение и культура речи относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цели освоения учебной дисциплины:*

- ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения,
- изучение основных правил деловой коммуникации,
- формирование навыков использования современных информационно-коммуникативных средств для делового общения.

*Задачи учебной дисциплины:*

- закрепить и расширить знание норм культуры речи, системы функциональных стилей, правил русского речевого этикета в профессиональной коммуникации;
- развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, главным образом, профессиональных;
- развить навыки владения официально-деловым стилем русского литературного языка, сформировать коммуникативно-речевые умения построения текстов разной жанровой направленности в устной и письменной форме.

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.В.02 Культурология**

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах*

УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

Учебная дисциплина Культурология относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цели учебной дисциплины:* Познакомить слушателей с высшими достижениями человечества на всем протяжении длительного пути его исторического развития, выработать у них навыки самостоятельного анализа и оценки сложных и разнообразных явлений культурной жизни разных эпох, объективные ориентиры и ценностные критерии при изучении явлений и тенденций в развитии культуры современного типа.

*Задачи учебной дисциплины:*

- проследить становление и развитие понятий «культура» и «цивилизация»;
- рассмотреть взгляды общества на место и роль культуры в социальном процессе;
- дать представление о типологии и классификации культур, внутри- и межкультурных коммуникациях;
- выделить доминирующие в той или иной культуре ценности, значения и смыслы, составляющие ее историко-культурное своеобразие.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б1.В.03 Управление проектами**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.*

УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.

УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Управление проектами относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;
- расширение знаний и компетенций студентов в сфере оценки и расчетов эффективности разного рода проектов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;
- привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта.

- усвоение обучающимися различных инструментов управления проектами: иерархической структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

### **Б1.В.04 Психология личности и ее саморазвития**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде*

- УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.

- УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.

- УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.

- УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды.

- УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.

- УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.

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

УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.

УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.

УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.

УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина Психология личности и ее саморазвития относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование у будущих бакалавров систематизированных научных представлений о социально-психологических аспектах проблемы личности в современном обществе, а также о специфике задач и методов ее саморазвития.

*Задачи учебной дисциплины:*

- усвоение обучающимися различных социально-психологических трактовок проблемы личности, а также анализ разнообразных теорий ее социализации;
- ознакомление с проблемой саморазвития личности;
- усвоение студентами знаний, умений и навыков в области психологических основ взаимодействия личности и общества;
- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, отношений, саморазвития, социализации и идентичности личности.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.05 Хроматография и ионный обмен в химическом анализе и производстве**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* обучение студентов теоретическим основам, приемам практического применения в аналитической лаборатории и на производстве хроматографических и ионообменных методов разделения, выделения и идентификации веществ.

*Задачи учебной дисциплины* состоят в том, чтобы на основании полученных теоретических знаний и практического овладения хроматографическими и ионообменными методами студенты могли правильно выбирать метод, условия хроматографирования веществ в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

### **Б1.В.06 Прикладной химический анализ**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- расширение знаний студентов об основных методах аналитической химии, применении теории и методов аналитической химии для определения состава конкретных объектов в различных отраслях промышленности, энергетике, сельском хозяйстве, контроле качества различных объектов, включая объекты окружающей среды

*Задачи учебной дисциплины:*

- ознакомление учащихся с возможностями современных методов анализа в различных сферах приложения;

- освоение комплекса современных химических и физико-химических (хроматографические, электрохимические, спектроскопические) методов анализа для определения состава различных объектов;

- овладение приемами статистической обработки результатов анализа и интерпретации данных, документирования лабораторных исследований.

Форма(ы) промежуточной аттестации - Зачет с оценкой.

### **Б1.В.07 Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:* на основе современных представлений в области физико-химических методов анализа веществ формирование у студентов

понимания основ и практического применения комплексных спектральных (ИК-, ЯМР) и масс-спектрометрических методов для установления структуры органических соединений.

*Задачи учебной дисциплины:* студенты должны знать физические основы ИК-, ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии, понимать взаимосвязь спектральных данных и строения органических соединений для установления их структуры.

Формы промежуточной аттестации –зачет с оценкой

### **Б1.В.08 Электрохимические технологии**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целью освоения учебной дисциплины являются* Обучение теоретическим основам электрохимических процессов, применяемых в современных технологиях получения и обработки металлических покрытий, электрохимического синтеза некоторых органических и неорганических веществ

*Задачи учебной дисциплины:*

Овладение принципами использования электрохимических явлений в современных технологиях, ознакомление с особенностями типичных электрохимических производств, основными элементами электрохимических систем, и принципами интенсификации электрохимических процессов

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### **Б1.В.09 Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: - часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование представлений о причинах появления дефектов и их классификации
- выявление взаимосвязи структуры и свойств твердофазных материалов.
- установление зависимости дефектной структуры кристалла от условий их получения

*Задачи учебной дисциплины:*

- освоение квазихимического подхода при анализе процессов дефектообразования в твердом теле;
- привить умение проводить расчеты концентрации дефектов в простых веществах и сложных соединениях методом Броуэра;
- освоение возможности целенаправленно влиять на отклонение от стехиометрии за счет изменения внешних параметров

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

### **Б1.В.10 Элективные курсы по физической культуре и спорту**

Общая трудоемкость дисциплины: 328 академических часов.

Дисциплина направлена на формирование компетенции УК-7 и индикаторов ее достижения:

*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности*

- УК-7.1 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

- УК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.

- УК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Элективные курсы по физической культуре и спорту относятся к части, формируемая участниками образовательных отношений части блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование физической культуры личности;
- приобретение способности целенаправленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладение методикой формирования и выполнения комплексов упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, рационального режима труда и отдыха;
- адаптация организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширение функциональных возможностей физиологических систем, повышение сопротивляемости защитных сил организма.

Форма промежуточной аттестации - зачет

**Б1.В.ДВ.01.01 Электрохимические методы контроля межфазных границ**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целью освоения учебной дисциплины являются:* опираясь на базовые знания обучающихся в области физической химии и особенно электрохимии, физики и математики, подготовить выпускников, владеющих современными электрохимическими методами исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазной границе, способных творчески их применять.

*Задачи учебной дисциплины:*

познакомить с основными принципами стационарных и нестационарных методов изучения кинетики парциальных электрохимических процессов

Форма промежуточной аттестации - Зачет.

**Б1.В.ДВ.01.02 Методы физико-химических исследований в энергетике**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целью освоения учебной дисциплины являются:* Ознакомить обучающихся с научными основами методов физико-химических исследований свойств электродных материалов и электрохимических процессов, лежащих в основе электрохимической и водородной энергетики.

*Задачи учебной дисциплины:*

Дать описание основных принципов конструирования и функционирования современных химических источников и аккумуляторов электрической энергии, методов исследования свойств и характеристик электродных материалов и электролитов, методов установления кинетических закономерностей электрохимических процессов в химических источниках тока.

Форма промежуточной аттестации - Зачет.

#### Б1.В.ДВ.01.03 Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)*

УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения

УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке

УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке

УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке.

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: (обязательная или вариативная часть блока Б1, к которой относится дисциплина)

Б1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели и задачи учебной дисциплины. Цель изучения учебной дисциплины: теоретическая и практическая подготовка студентов с ОВЗ в области коммуникативной компетентности.

Задачи учебной дисциплины: изучение техник и приемов эффективного общения, формирование навыков активного слушания, установления доверительного контакта, преодоления коммуникативных барьеров, использования различных каналов для передачи информации в процессе общения, развитие творческих способностей студентов в процессе тренинга общения.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.02.01 – Физико-химические основы технологии особо чистых веществ**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения: ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: - часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в ознакомлении студентов с научными и технологическими проблемами концентрирования соединений, получения чистых веществ и их дополнительной очистки.

*Задачи учебной дисциплины:*

1) Создание у студентов базовых представлений об основных минералах и способах их извлечения элементов из природных соединений.

2) Познание основных методов концентрирования.

3) Познание особенностей работы и мер безопасности с ядовитыми и радиоактивными элементами.

4) Формирование умения отыскивать оптимальные способы концентрирования и разделения соединений элементов (в первую очередь, редкоземельных элементов).

5) Обучение владению основными приемами разделения изотопов элементов.

6) Обучение владению методами очистки соединений и дополнительной очистки уже выделенных простых веществ.

Форма промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.02.02 Основы технологии полупроводниковых материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 4з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1

Цели дисциплины:

Изучение основ физики твердого тела, физики и химии полупроводников с элементами технологии полупроводников; изучение начал полупроводникового материаловедения.

Задачи дисциплины:

формирование у студентов основных теоретических представлений по химии и физике твердого тела;

получение знаний об основных типах и характеристиках полупроводниковых материалов;

развитие общетеоретических представлений о способах синтеза, очистки и роста кристаллов полупроводников

Формы промежуточной аттестации - Зачет

### **Б1.В.ДВ.03.01 Стандартизация веществ и материалов**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целью освоения учебной дисциплины являются* расширение знаний студентов об основных методах аналитической химии, их практического применения для контроля качества, стандартизации веществ и материалов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование комплекса знаний и первичных навыков для организации и практического проведения аналитического контроля качества веществ и материалов;
- освоение комплекса современных химических, физико-химических методов анализа для стандартизации веществ и материалов
- овладение приемами статистической обработки результатов анализа и интерпретации данных, документирования лабораторных и экспертных исследований.

Форма(ы) промежуточной аттестации - Зачет с оценкой.

### **Б1.В.ДВ.03.02 Синтетические композиционные материалы в химическом анализе**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

дать представление о синтезе композитных материалов, методах изучения свойств и их применению в химическом анализе, потенциальных возможностях междисциплинарного использования за счет полифункциональности композитов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- рассмотреть основные принципы современных физических и физико-химических методов анализа, используемых для изучения и регулирования свойств композитных материалов, и особенностях их применения в анализе для исследования различных типов наноструктур.

- дать представления о методах, имеющих наиболее широкую область применения, – от неорганических до полимерных и биосовместимых наноматериалов.

рассмотреть применение методов анализа для изучения структуры и свойств функциональных наноматериалов.

-на основании полученных теоретических знаний о методах химического анализа студенты могли правильно выбирать материалы для осуществления анализа в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

#### **Б1.В.ДВ.04.01 Технологии основных органических и неорганических продуктов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- формирование основ технологического мышления;
- раскрытие взаимосвязи между развитием химической науки и химической технологии,

*Задачи учебной дисциплины:*

- подготовка выпускников университетов к работе по созданию перспективных процессов, материалов и технологических схем.

Форма промежуточной аттестации - зачет

#### **Б1.В.ДВ.04.02 Методы исследования полимеров**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

*- дать представление об основных химических, физических и физико-химических методах исследования мономеров и полимеров,*

*Задачи учебной дисциплины:*

*- научить студентов использовать изучаемые методы для установления структуры органических соединений, определения состава и свойств полимеров и сополимеров, их физических и физико-химических характеристик.*

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.В.ДВ.05.01 Поверхностные явления в технологии дисперсных систем**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

*- развитие представлений обучающихся о поверхностных явлениях, происходящих на границе раздела фаз в межфазном поверхностном слое в гетерогенных дисперсных системах.*

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение особенностей таких физико-химических явлений, как адгезия, смачивание, капиллярность, адсорбция, электрические явления, протекающих в результате превращения избыточной поверхностной энергии в дисперсных системах.

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.В.ДВ.05.02 Синтез и физико-химические свойства полимеров и их дисперсий**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- сформировать у обучающихся представление о методах синтеза и свойствах латексов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- овладение методами синтеза латексов;

- овладение методами анализа латексов;

- приобретение знаний в области стабилизации и разрушения дисперсных систем.

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **ФТД.В.01 Реология дисперсных систем**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИОКР.

ПКВ-2.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИОКР.

ПКВ-2.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИОКР.

ПКВ-2.4 Готовит объекты исследования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: факультативы

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- дать обучающемуся представление о реологии – науке о деформации и течении тел, которая является теоретической основой получения разнообразных материалов с применением дисперсных систем.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение идеальных законов реологии, реологических свойств дисперсных систем,
- освоение теоретических основ вязкости дисперсных систем и методов ее определения,
- приобретение навыков использования теоретических положений и методов реологии для решения практических задач исследования структуры и описания реологических свойств дисперсных систем.

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **ФТД.В.02 – Химия редкоземельных и радиоактивных элементов**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции.

ПКВ-1.1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.

ПКВ-1.2 Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: – факультатив

Цели и задачи учебной дисциплины

*Цель изучения дисциплины* состоит в ознакомлении студентов с особенностями химии и металлохимии редкоземельных (РЗЭ) и радиоактивных (*5f*-) элементов, возможностями концентрирования и разделения их соединений, а также с основными способами получения этих металлов.

*Задачи учебной дисциплины:*

- 1) Создание у студентов базовых представлений о том, какие элементы входят в программу курса, об особенностях их нахождения в природе и о трудностях их разделения и выделения в виде чистых простых веществ – металлов.
- 2) Познание основных методов концентрирования РЗЭ.
- 3) Познание особенностей работы и мер безопасности с актиноидами.
- 4) Формирование умения отыскивать оптимальные способы концентрирования и разделения соединений РЗЭ и актинидов.
- 5) Обучение владению основными приемами разделения изотопов элементов.
- 6) Обучение владению методами восстановления РЗЭ и актиноидов до состояний простых веществ, создания функциональных сплавов на их основе и создания прочих функциональных материалов на их основе.

Форма промежуточной аттестации – зачет

## Аннотации программ учебной и производственной практик

### Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная

Общая трудоемкость практики 5 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5)

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; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5)

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5)

ОПК-2 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4)

ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения (ОПК-3.1; ОПК-3.2)

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; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4).

Место практики в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б2.

Целями учебной ознакомительной практики является формирование у студентов первичных профессиональных знаний о химических лабораториях факультета, их устройстве, комплектации, условиях работы в лабораториях, кадровом составе сотрудников факультета, тематике научной и прикладной работы на кафедрах и в научных подразделениях факультета, процессах, проводимых в лабораторных условиях, и возможностях управления этими процессами, а также получение первичных профессиональных навыков.

Задачами учебной ознакомительной практики являются:

- закрепление практических навыков по избранной специальности, полученных в ходе лабораторных занятий, и их развитие;
- ознакомление с профессиональными обязанностями сотрудников химических лабораторий, работой предприятий химического профиля;
- ознакомление с методами анализа объектов природного и технического происхождения; подготовки объектов исследований, обработки результатов эксперимента;
- приобретение опыта индивидуальной деятельности и деятельности в рабочей группе, опыта организаторской работы;
- ознакомление с устройством химических лабораторий, конструктивными особенностями, инженерным обеспечением и их взаимосвязью с условиями проводимых в данной лаборатории процессов;
- ознакомление с типами и разновидностями процессов, протекающих в лабораторных условиях, возможностью управления ими;

- ознакомление с тематикой научных и прикладных исследований, осуществляемых на факультете, персональным составом научных и педагогических сотрудников, сферой научных и прикладных интересов отдельных сотрудников и групп исследователей;

- формирование умений по подготовке отчетов о выполненной работе, по подготовке к выступлению с сообщениями и докладами, защите квалификационных работ.

Тип практики (ее наименование): учебная ознакомительная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

Разделы (этапы) практики:

<i>Разделы (этапы) практики</i>	<i>Содержание работ на практике</i>
Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности.
Ознакомление с направлениями научных исследований кафедр и научных подразделений химического факультета	Лекции об основных научных направлениях кафедр; экскурсии по лабораториям; знакомство с методами исследований и научным оборудованием
Заключительный этап	Изучение литературы по тематике научных и прикладных исследований кафедр. Подготовка к собеседованию с руководителем практики

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б2.В.01(Н) Производственная практика, технологическая**

Общая трудоемкость практики 19 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5)

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; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5)

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5)

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4)

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции (ПКВ -1.1; ПКВ -1.2)

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПКВ -2.3; ПКВ -2.4)

Место практики в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений часть блока Б2

Целями производственной технологической практики является проведение прикладных научных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности

Задачами производственной технологической практики являются:

- проведение научных и прикладных экспериментов в соответствии с темой будущей выпускной квалификационной работы,
- освоение современной научной аппаратуры,
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации,
- приобретение навыков работы с научной литературой;
- приобретение навыков составления отчетов о выполненной работе по заданной форме.

Тип практики (ее наименование): производственная технологическая.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

<i>Разделы (этапы)</i>	<i>Виды работ на практике</i>
Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Сбор и анализ литературных данных по теме исследования
Экспериментальный этап	Проведение научных и прикладных исследований в рамках предложенной темы
Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей
Подготовка отчетов по практике	Подготовка отчетов

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б2.В.02(Н) Производственная практика, технологическая**

Общая трудоемкость практики 2 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции (ПКВ -1.1; ПКВ -1.2)

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПКВ -2.3; ПКВ -2.4)

Место практики в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б2

Целями производственной технологической практики является проведение научных и прикладных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачами производственной технологической практики являются:

- проведение научных и прикладных исследований, технологических операций в соответствии с темой будущей выпускной квалификационной работы,
- освоение современных технических средств, методов испытаний для решения поставленных задач,
- обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации,
- приобретение навыков работы с научной литературой;
- приобретение навыков составления отчетов о выполненной работе по заданной форме.

Тип практики (ее наименование): производственная

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

<i>Разделы (этапы) практики</i>	<i>Виды работ на практике</i>
Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности. Сбор и анализ литературных данных по ВКР
Экспериментальный этап	Проведение экспериментов, необходимых технологических операций в рамках предложенной темы
Обработка и анализ полученной информации	Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей
Подготовка отчетов по практике	Подготовка отчетов

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

Общая трудоемкость практики 10 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5)

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; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5)

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5)

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4)

ПКВ-1 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию химической продукции (ПКВ -1.1; ПКВ -1.2)

ПКВ-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний объектов неорганической и органической химии для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПКВ -2.2; ПКВ -2.3; ПКВ -2.4)

Место практики в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б2

Целями производственной преддипломной практики является проведение самостоятельных экспериментов, направленных на получение данных для завершения выпускной квалификационной работы

Задачами производственной преддипломной практики являются:

- обучение способности самостоятельно планировать, организовывать и выполнять необходимые эксперименты и операции по теме своей выпускной квалификационной работы;

- обучение способности использовать в процессе прикладных исследований знания, приобретенные при изучении естественно-научных и профессиональных курсов, спецкурсов;

- овладение профессиональными навыками экспериментальной работы;
- знакомство с будущей профессией

Тип практики (ее наименование): производственная, преддипломная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

<i>Разделы (этапы) практики</i>	<i>Виды работ на практике</i>
Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности
Экспериментальный этап	Проведение экспериментов в рамках темы выпускной квалификационной работы
Обработка и анализ полученной информации	Обработка экспериментальных результатов и их интерпретация с привлечением литературных источников
Подготовка отчета по практике	Подготовка отчета

Форма промежуточной аттестации - зачет

*Материально-техническое обеспечение*

Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 04.03.01

Химия –профиль «Прикладная химия»

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Б1.О.01	Философия	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.03	Иностранный язык	Ауд. 233	Мультимедийная техника	
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	Аудиторный фонд ВГУ, ул. Пушкинская, 16	Мультимедийная техника	
Б1.О.05	Физическая культура спорт	Спортивный зал ВГУ	Спортивный инвентарь	
Б1.О.06	Математика	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.07	Информатика	271 Компьютерный класс	12 компьютеров, принтер, проектор, ноутбук	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C0000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C0000000015519

Б1.О.08	Правоведение	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.09	Физика	435 Лекционная аудитория	Мультимедийная техника	
Б1.О.10	Неорганическая химия	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	
		358 Учебная лаборатория им. профессора А.П. Палкина. Практикум по общей и неорганической химии	Химическая посуда и реактивы Аквадистиллятор ДЭ-10 (Тюмень) Баня водяная LB-140 – 2шт. Весы "Ohaus"AR -2140 Весы аналитические HTR-224 CE Shinko Весы ACOM JW-1 Мешалка магнитная без нагрева Big squid - 2шт. Термостат LT 311 Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ" Шкаф вытяжной - 2шт. Шкаф вытяжной для работы с кислотами - 2шт Шкаф сушильный ШС-80-01	
Б1.О.11	Физическая химия	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, экран	
		170 Лабораторный практикум	Реактивы и химическая посуда, доска ученическая, шкаф вытяжной, водяная баня, термостат	
		177 Лабораторный практикум	Реактивы и химическая посуда, доска ученическая, комплексная лаборатория, весы аналитические, иономеры, сушильный шкаф	
		174 Лаборантская	Реактивы и химическая посуда, аквадистиллятор	
Б1.О.12	Аналитическая химия	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	
		442 Учебная лаборатория весовая	Весы технические Весы аналитические АДВ-200 (6 шт.)	
		447 Учебная лаборатория	Иономер-ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2	

		общего практикума по ана-литической химии	Кулонометрическая установка Пламенный фотометр – ПАЖ-1 Сушильный шкаф LF60/350-VG1 Муфельная печь LF-7/11-G1 Вытяжной шкаф ЛФБ 1500 ШВ-Н	
		449 Учебная лаборатория общего практикума по ана-литической химии	Иономер ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр– ПАЖ-2 Сушильный шкаф LF60/350-VG1 Муфельная печь LF-7/11-G1 Вытяжной шкаф	
		450 Учебная лаборатория общего практикума по аналитической химии	Иономер ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-2 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр– ПАЖ-2 Сушильный шкаф Муфельная печь Вытяжной шкаф	
		452 Учебная лаборатория весовая	Весы технические Весы аналитические mechaniki precyzyjney (6 шт.)	
Б1.О.13	Органическая химия	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	
		268,270 Лаборатории практикума по органической химии	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений	
Б1.О.14	Коллоидная химия	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	
		273 Учебная лаборатория коллоидной химии им. акад.	Нефелометр НФМ Электрофоретические установки Фотоэлектроколориметры ФЭК56 Весы лабораторные ВМ-153	

		Думанского А.В.	Лабораторный кондуктометр АНИОН – 4120 Автотрансформатор ЛАТР-1,25	
		158 Учебная лаборатория коллоидной химии латексов им. д.х.н. Неймана Р.Э.	Спектрометр Photocor Complex Ультразвуковой диспергатор УЗД2-0,1/22 Компьютер Нефелометр НФМ Центрифуга MPW-310 Центрифуга MPW-340 Микроскоп Встряхиватель Lab. Shaker 358 Источник излучения УФС 254/365	
Б1.О.15	Высокомолекулярные соединения	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	
		163 Учебная лаборатория им. д.х.н., проф. Михантьева Б.И.	Автотрансформатор ЛАТР-1,25 Весы аналитические НТР-224 CE Shinko Весы лабораторные BM-153 Мешалка верхнеприводная ES-8300D Рефрактометр ИРФ-454 Б2М Ротационный испаритель UL-2000E Устройство перемешивающее ES-8300 D Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ"	
		160 Учебно-исследовательская лаборатория	Автотрансформатор ЛАТР-1,25 Анализатор влажности МХ-50 Весы аналитические НТР-224 CE Shinko Весы лабораторные BM-153 Лиофильная сушилка ИНЕЙ-4 Мешалка магнитная RCT basic package Холодильник IndesitSB 185 Шкаф сушильный ES-4620 (30л/300С) Шкаф сушильный UT-4630	
Б1.О.16	Химическая технология	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Ноутбук, проектор, экран	
		159 Учебно-лекционная лаборатория	Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ-ЛАБ-01 Мешалка верхнеприводная ИКА Eurostar Рефрактометр RIDK-101 Устройство перемешивающее ES-8300 D	

			pH-метр лабораторный АНИОН – 4100 Весы лабораторные BM-153	
Б1.О.17	Математическая обработка результатов эксперимента	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
Б1.О.18	История и методология химии	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.О.19	Строение вещества	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, экран, доска ученическая	
Б1.О.20	Биология с основами экологии	439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
		263 Лаборатория спецпрактикума	Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений, ноутбук, мультимедийный проектор	
Б1.О.21	Кристаллохимия	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.О.22	Квантовая механика и квантовая химия	178 Лаборатория	Компьютерный кластер, компьютер, принтер	
Б1.О.23	Кинетика и катализ	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.О.24	Химия координационных соединений	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.В.01	Деловое общение и культура речи	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.02	Культурология	Специальное помещение не	Мультимедийная техника	

		требуется		
Б1.В.03	Управление проектами	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.04	Психология личности и ее саморазвития	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.05	Хроматография и ионный обмен в химическом анализе и производстве	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
		453 Учебная лаборатория токсикологического анализа	Газовый хроматограф «Хром»-4 Аналитические весы OHAUS PA64C Фотоколориметр КФК-2 Спектрофотометр СФ-26	
Б1.В.06	Прикладной химический анализ	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
		441a Учебно-научная лаборатория спектральных методов анализа	Спектрофотомет СФ 46 (2 шт.) Анализатор «ФЛЮОРАТ» Стилоскоп СЛ -13	
Б1.В.07	Методы и технические средства для испытания органических соединений практического назначения	263 Лаборатория спецпрактикума	Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений, ноутбук, мультимедийный проектор	
Б1.В.08	Электрохимические технологии	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, доска ученическая	
Б1.В.09	Дефектообразование в технологии синтеза кристаллов			
Б1.В.10	Элективные курсы по физической культуре и спорту	Спортивный зал ВГУ	Спортивное оборудование	

Б1.В.ДВ.01.01	Электрохимические методы контроля межфазных границ	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, доска ученическая	
Б1.В.ДВ.01.02	Методы физико-химических исследований в энергетике	167 Лекционная аудитория	Проектор, ноутбук, доска ученическая	
Б1.В.ДВ.01.03	Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	Специальное помещение не требуется	Мультимедийная техника	
Б1.В.ДВ.02.01	Физико-химические основы технологии особо чистых веществ	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.В.ДВ.02.02	Основы технологии полупроводниковых материалов	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	
Б1.В.ДВ.03.01	Стандартизация веществ и материалов	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
		447 Учебная лаборатория общего прак-тикума по аналитической химии	Иономер-ЭВ-74 (2 шт.) Фотоколориметр – КФК-1 Кулонометрическая установка Пламенный фотометр – ПАЖ-1 Сушильный шкаф LF60/350-VG1 Муфельная печь LF-7/11-G1 Вытяжной шкаф ЛФБ 1500 ШВ-Н	
Б1.В.ДВ.03.02	Синтетические композиционные материалы в химическом анализе	451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии	Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран	
		453 Учебная лаборатория токсикологического анализа	Газовый хроматограф «Хром»-4 Аналитические весы OHAUS PA64C Фотоколориметр КФК-2 Спектрофотометр СФ-26	

Б1.В.ДВ.04.01	Технологии основных органических и неорганических продуктов	159 Учебно-лекционная лаборатория	Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ-ЛАБ-01 Мешалка верхнеприводная ИКА Eurostar Рефрактометр RIDK-101 Устройство перемешивающее ES-8300 D рН-метр лабораторный АНИОН – 4100 Весы лабораторные BM-153	
Б1.В.ДВ.04.02	Методы исследования полимеров	163 Учебная лаборатория им. д.х.н., проф. Михантьева Б.И.	Автотрансформатор ЛАТР-1,25 Весы аналитические НТР-224 CE Shinko Весы лабораторные BM-153 Мешалка верхнеприводная ES-8300D Рефрактометр ИРФ-454 Б2М Ротационный испаритель UL-2000E Устройство перемешивающее ES-8300 D Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ"	
		160 Учебно-исследовательская лаборатория	Автотрансформатор ЛАТР-1,25 Анализатор влажности МХ-50 Весы аналитические НТР-224 CE Shinko Весы лабораторные BM-153 Лиофильная сушилка ИНЕЙ-4 Мешалка магнитная RCT basic package Холодильник IndesitSB 185 Шкаф сушильный ES-4620 (30л/300С) Шкаф сушильный UT-4630	
Б1.В.ДВ.05.01	Поверхностные явления в технологии дисперсных систем	273 Учебная лаборатория коллоидной химии им. акад. Думанского А.В.	Нефелометр НФМ Электрофоретические установки Фотоэлектроколориметры ФЭК56 Весы лабораторные BM-153 Лабораторный кондуктометр АНИОН – 4120 Автотрансформатор ЛАТР-1,25	
Б1.В.ДВ.05.02	Синтез и физико-химические свойства полимеров и их дисперсий	273 Учебная лаборатория коллоидной химии им. акад. Думанского А.В.	Нефелометр НФМ Электрофоретические установки Фотоэлектроколориметры ФЭК56 Весы лабораторные BM-153 Лабораторный кондуктометр АНИОН – 4120 Автотрансформатор ЛАТР-1,25	
		160 Учебно-исследовательская лаборатория	Автотрансформатор ЛАТР-1,25 Анализатор влажности МХ-50 Весы аналитические НТР-224 CE Shinko Весы лабораторные BM-153 Лиофильная сушилка ИНЕЙ-4 Мешалка магнитная RCT basic package	

			Холодильник IndesitSB 185 Шкаф сушильный ES-4620 (30л/300С) Шкаф сушильный UT-4630	
Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная	Лаборатории химического факультета		
Б2.В.01(Н)	Производственная практика, технологическая	Лаборатории химического факультета (440, 441, 449, 451, 453, 456, 157, 358, 48, 163, 170, 171, 262, 264, 266 , 361 Научно- исследовательская лаборатория органического синтеза им. профессора Л.П. Залукаева), а также промышленные предприятия и научно- исследовательские организации г.Воронежа		
Б2.В.02(Н)	Производственная практика, технологическая	Лаборатории химического факультета (440, 441, 449, 451, 453, 456, 157, 358, 48, 163, 170, 171, 262, 264, 266 , 361 Научно- исследовательская лаборатория органического синтеза им. профессора Л.П. Залукаева),		

		а также промышленные предприятия и научно-исследовательские организации г.Воронежа		
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная	Лаборатории химического факультета (440, 441, 449, 451, 453, 456, 157, 358, 48, 163, 170, 171, 262, 264, 266 , 361 Научно-исследовательская лаборатория органического синтеза им. профессора Л.П. Залукаева), а также промышленные предприятия и научно-исследовательские организации г.Воронежа		
Б3.О.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Лаборатории химического факультета (440, 441, 449, 451, 453, 456, 157, 358, 48, 163, 170, 171, 262, 264, 266 , 361 Научно-исследовательская лаборатория органического синтеза им. профессора Л.П.		

		Залукаева)		
ФТД.В.01	Реология дисперсных систем	159 Учебно-лекционная лаборатория	Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ-ЛАБ-01 Мешалка верхнеприводная ИКА Eurostar Рефрактометр RIDK-101 Устройство перемешивающее ES-8300 D рН-метр лабораторный АНИОН – 4100 Весы лабораторные BM-153	
ФТД.В.02	Химия редкоземельных и радиоактивных элементов	359 Учебная лаборатория кристаллохимии	Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор	