

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 31.08.2021 г. протокол № 6

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования

04.04.01 Химия

Профиль подготовки: Экспертная химия

Уровень высшего образования: Магистратура

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки: 2021

СОГЛАСОВАНО

Представитель работодателя:



Воронеж 2021

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

ОПОП 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**

ОПОП 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	3
1.1. Нормативные документы	3
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	4
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	4
2.2. Перечень профессиональных стандартов	4
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	4
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	4
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	4
3.3 Объем программы	5
3.4 Срок получения образования	5
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	5
3.6 Язык обучения	5
3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	5
3.8 Реализация образовательной программы в сетевой форме	5
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	5
4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	5
4.1.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	7
4.2 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	8
5. Структура и содержание ОПОП	10
5.1. Структура и объем ОПОП	10
5.2 Календарный учебный график	10
5.3. Учебный план	10
5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик	10
5.5. Государственная итоговая аттестация	11
6. Условия осуществления образовательной деятельности	11
6.1 Общесистемные требования	11
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	12
6.3 Кадровые условия реализации программы	12
6.4 Финансовые условия реализации программы	13
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	13
Приложения	14

## **1. Общие положения**

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 04.04.01 Химия представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение), который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов.

### **1.1. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 Химия высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «13» июля 2017 г. № 655 (далее – ФГОС ВО).

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

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ТД – трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Деятельность выпускников направлена на решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области химии, смежных наук и реальном секторе экономики (при производстве различных видов продукции с использованием химических реагентов, добыче и переработке природных ископаемых). Выпускники магистратуры по химии осуществляют научно-исследовательскую деятельность в составе научного коллектива, занимаются практическим применением фундаментальных знаний в области химии с целью получения новых знаний, разработки новых методов получения веществ и материалов, оптимизации технологических процессов.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

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 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 магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский.

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления;
- источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения.

### **2.2. Перечень профессиональных стандартов**

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.04.01 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.

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

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

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки:

Экспертная химия

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

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: магистр

### 3.3. Объем программы

Объем программы составляет 120 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану.

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 очно-заочной форме обучения составляет 2,5 года

### 3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 789 часов

### 3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке.

### 3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (в соответствии с ФГОС)

Реализация программы возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета и с использованием массовых открытых онлайн курсов (МООК), размещенных на открытых образовательных платформах.

### 3.8 Реализация образовательной программы в сетевой форме

Не предусмотрена

## 4. Планируемые результаты освоения ОПОП

### 4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы магистратуры 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.2. Составляет иерархическую структу-

			<p>ру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО</p> <p>УК-2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта</p> <p>УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта</p> <p>УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.</p> <p>УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.</p> <p>УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды</p>
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения</p> <p>УК-4.2. Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной русской и иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения</p> <p>УК-4.6 Умеет составлять и редактировать профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)</p>

Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда. УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

#### 4.1.2. 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 выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

	ОПК-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

#### **4.2. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

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

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 научно-исследовательский					
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	Источники профессиональной информационной документации профессионального и производственного назначения.	Информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности	ПК-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности	ПК-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач ПК-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта	Анализ опыта, ПС: 40.011
	Физическая и неорганическая химия, химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы.	Постановка научного исследования	ПК-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии	ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий ПК-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Анализ опыта, ПС: 40.011 40.044
		Внедрение результатов научно-исследовательской деятельности	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области физической и неорганической химии	ПК-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	Анализ опыта, ПС: 40.011 40.044

## 5. Структура и содержание ОПОП

### 5.1 Структура и объем ОПОП

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

Программа магистратуры включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	73 з.е.
Блок 2	Практика	41 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		120 з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин / модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций и не зависит от профиля ОПОП.

Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений, направлена на формирование или углубление универсальных компетенций, формирование 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: учебная ознакомительная, производственная научно-исследовательская, производственная 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 18,3 % общего объема программы магистратуры, что соответствует п. 2.7 ФГОС ВО.

### 5.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график (приложение 4) 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).

### 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 представлен в приложении 5.

### 5.4 Рабочие программы дисциплин (модулей), практик

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

Рабочие программы размещены в ЭИОС ВГУ. Каждая рабочая программа 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 регламентируются 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. Программа ГИА размещена в ЭИОС ВГУ.

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.

## **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 (ЭУК и/или МООК), 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):

Электронная библиотека ЗНБ ВГУ

ЭБ «Military»

ЭБС «Консультант студента»

ЭБС «IPRbooks»

ЭБС «Лань»

ЭБС «Университетская библиотека on-line»

Для дисциплин, реализуемых с применением ЭО и ДОТ электронная информационно-образовательная среда Университета дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети Интернет (в соответствии с разделом «Требования к условиям реализации программы» ФГОС ВО).

## **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).

90% процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры 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.

10% процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры 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.

90% процентов 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 магистратуры 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 ОП:

Декан факультета

д.х.н., проф. В.Н. Семенов

Руководитель (куратор) программы

д.х.н., доц. О.А. Козадеров

Программа рекомендована Ученым советом химического факультета от 24.06.2021, протокол № 6.

**Приложение 1**

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 04.04.01 Химия, используемых при разработке образовательной программы Экспертная химия

№ п/п	Код профессио- нального стандарта	Наименование профессионального стандарта
<i>Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)</i>		
<i>40 СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ</i>		
1.	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692)
2.	40.044	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 447н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный № 33736)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы 04.04.01 Химия уровня магистратура по направлению подготовки Экспертная химия

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
40.011«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	B	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	B/01.6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	B/02.6
40.011«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	C	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	C/02.6
40.044 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок»	C	Научно-техническая разработка и испытания полимерных наноструктурированных пленок	7	Разработка плана внедрения новых полимерных наноструктурированных пленок на основе анализа существующего рынка продуктов и профильной технической литературы	C/01.7
				Выполнение прикладных экспериментальных работ по созданию новых наноструктурированных материалов	C/03.7

## Приложение 3

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

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; 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-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.0	Обязательная часть	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; 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-4.6; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2
Б1.0.01	Профессиональное общение на иностранном языке	УК-4.1; УК-4.5
Б1.0.02	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	УК-4.1; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6
Б1.0.03	Теория и практика аргументации	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3
Б1.0.04	Методология научного познания, исследования и представление результатов	УК-4.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2
Б1.0.05	Актуальные задачи современной химии	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.0.06	Современные теории и технологии развития личности	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4
Б1.0.07	Компьютерные технологии в науке и образовании	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-4.5; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.01	Проектный менеджмент	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5
Б1.В.02	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3
Б1.В.03	Коррозионный мониторинг объектов	ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.04	Нестационарные электрохимические методы	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.05	Термические методы анализа	ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.06	Спектральные методы анализа неорганических и координационных соединений	ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.07	Методы анализа и исследования полимеров	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.08	Реология дисперсных систем	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.09	Методы анализа биологически активных соединений	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.10	Инструментальные методы анализа	ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.01.01	Рентгеновские методы исследования материалов	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.01.02	Методы исследования поверхности твердого тела	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2

Б1.В.ДВ.01.03	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе	УК-4.5
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.02.01	Анализ продуктов нефтепереработки и нефтехимического синтеза	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.02.02	Методы анализа олеохимической продукции	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.03.01	Физико-механические исследования пластиков и эластомеров	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.03.02	Методы анализа и исследования поверхностно активных веществ и латексов	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.03.03	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья	УК-4.5
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.04.01	Электрохимический анализ	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.04.02	Анализ объектов окружающей сред	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.05.01	Теория и практика электрохимической энергоконверсии	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.ДВ.05.02	Электрохимические методы синтеза материалов и разделения веществ	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б2	Практика	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б2.О	Обязательная часть	
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б2.В01(У)	Учебная практика, ознакомительная	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б2.В02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б2.В03(Пд)	Производственная практика, преддипломная	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; 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-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; 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-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
ФТД	Факультативные дисциплины	ПКВ-1.2; ПКВ-2.1; ПКВ-2.2
ФТД.01	Методика написания магистерской диссертации	ПКВ-1.2
ФТД.02	Графо-кинетический анализ многостадийных процессов	ПКВ-2.1; ПКВ-2.2

## Приложение 4

## Календарный учебный график

## Сводные данные

**Приложение 5**  
**Учебный план 1 курс**

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2										Итого за курс										Каф.	Семестр													
			Академических часов					з.е.	Недель	Академических часов					з.е.	Недель	Академических часов					з.е.	Недель																								
			Контроль	Всего	Кон такт	Лек	Лаб			Всего	Кон такт	Лек	Лаб	П	СР	Кон тро ль	Всего	Кон такт	Лек	Лаб	П	СР	Кон тро ль	Всего	Кон такт	Лек	Лаб	П	СР	Кон тро ль	Всего																
		<b>ИТОГО (с факультативами)</b>		<b>936</b>				<b>26</b>		<b>864</b>						<b>24</b>		<b>1800</b>						<b>50</b>		<b>40</b>																					
		<b>ИТОГО по ОП (без факультативов)</b>		<b>864</b>				<b>24</b>	<b>19 5/6</b>	<b>864</b>						<b>24</b>	<b>20 1/6</b>	<b>1728</b>							<b>48</b>		<b>40</b>																				
		<b>УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)</b>	<b>ОП, факультативы (в период ТО)</b>	<b>49,9</b>						<b>44,5</b>									<b>47,2</b>																												
			<b>ОП, факультативы (в период экз. сес.)</b>	<b>28,8</b>						<b>34,2</b>									<b>31,5</b>																												
			<b>Аудиторная нагрузка</b>	<b>9,6</b>						<b>12,2</b>									<b>10,9</b>																												
			<b>Контактная работа</b>	<b>9,6</b>						<b>12,2</b>									<b>10,9</b>																												
		<b>ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССПРЕД. ПРАКТИКИ</b>		<b>936</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>664</b>	<b>72</b>	<b>26</b>	<b>ТО: 17 1/3 Э: 2 1/2</b>				<b>864</b>	<b>206</b>	<b>64</b>	<b>50</b>	<b>92</b>	<b>550</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>ТО: 17 1/3 Э: 3 1/6</b>				<b>1800</b>	<b>406</b>	<b>164</b>	<b>100</b>	<b>142</b>	<b>1214</b>	<b>180</b>	<b>50</b>	<b>ТО: 34 1/3 Э: 5 2/3</b>											
1	Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	За К	<b>72</b>	16			16	56		2					За О К	<b>72</b>	34			34	2	36	2			За За О К(2)	<b>144</b>	50			50	58	36	4		<b>52</b>	<b>12</b>									
2	Б1.О.03	Теория и практика аргументации	За К	<b>72</b>	16			16	56		2															За К	<b>72</b>	16			16	56		2		<b>109</b>	<b>1</b>										
3	Б1.О.04	Методология научного познания, исследования и представление результатов														За Реф	<b>72</b>	16	16			56		2			За Реф	<b>72</b>	16	16			56		2		<b>73</b>	<b>2</b>									
4	Б1.О.05	Актуальные задачи современной химии	За О К	<b>108</b>	16	16			92		3					За О К	<b>108</b>	16	16			56	36	3			За О(2) К(2)	<b>216</b>	32	32			148	36	6		<b>72</b>	<b>12</b>									
5	Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности	За О К	<b>108</b>	16			16	92		3					За О К	<b>108</b>	16									За О К	<b>108</b>	16			16	92		3		<b>107</b>	<b>1</b>									
6	Б1.О.07	Компьютерные технологии в науке и образовании														За О К	<b>108</b>	50		16	34	58		3			За О К	<b>108</b>	50		16	34	58		3		<b>75</b>	<b>2</b>									
7	Б1.В.02	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия														За К	<b>72</b>	32	16	16	40		2			За К	<b>72</b>	32	16	16	40		2			<b>141</b>	<b>2</b>										
8	Б1.В.05	Термические методы анализа	Эк К(2)	<b>144</b>	50	34	16		58	36	4					Эк К(2)	<b>144</b>	50	34	16						Эк К(2)	<b>144</b>	50	34	16		58	36	4		<b>72</b>	<b>1</b>										
9	Б1.В.09	Методы анализа биологически активных соединений														Эк К(2)	<b>144</b>	50	16	34		58	36	4			Эк К(2)	<b>144</b>	50	16	34		58	36	4		<b>74</b>	<b>2</b>									
10	Б1.В.10	Инструментальные методы анализа	Эк К(2)	<b>252</b>	50	16	34		166	36	7						Эк К(2)	<b>252</b>	50	16	34		166	36	7			Эк К(2)	<b>252</b>	50	16	34		166	36	7		<b>73</b>	<b>1</b>								
11	Б2.В.01(У)	Учебная практика, ознакомительная	За	<b>108</b>	2			2	106		3							За	<b>108</b>	2			2	106		3			За	<b>108</b>	2			2	106		3		<b>73</b>	<b>1</b>							
12	Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа														За О	<b>288</b>	8		8	280		8			За О	<b>288</b>	8		8	280		8			<b>74</b>	<b>234</b>										
13	ФТД.01	Методика написания магистерской диссертации	За К	<b>72</b>	34	34			38		2							За К	<b>72</b>	34	34			38		2			За К	<b>72</b>	34	34		38		2			<b>78</b>	<b>1</b>							
<b>ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>			<b>Эк(2) За(4) ЗаО(2) К(9)</b>								<b>Эк За(2) ЗаО(4) К(6) Реф</b>								<b>Эк(3) За(6) ЗаО(6) К(15) Реф</b>																												
<b>ПРАКТИКИ</b>			(План)																																												
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>			(План)																																												
<b>КАНИКУЛЫ</b>															<b>15/6</b>								<b>8</b>								<b>9 5/6</b>																

## Учебный план 2 курс

## Учебный план 3 курс

**Приложение 6****Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)****Б1.О.01 Профессиональное общение на иностранном языке**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ (B2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения;

– обеспечение основ научного общения и использования иностранного языка для самообразования в выбранном направлении

Задачи учебной дисциплины:

развитие умений

– воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных текстов по заявленной проблематике (лекции, выступления, устные презентации) и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;

– понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных научных текстов (статья, реферат, аннотация, тезисы) и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию;

– выступать с устными презентациями по теме исследования, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.);

– кратко излагать основное содержание научного выступления; корректно (в содержательно-структурном, композиционном и языковом плане) оформлять слайды презентации.

Формы текущей аттестации – контрольная работа в первом семестре, контрольная работа во втором семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачет в первом семестре, зачет с оценкой во втором семестре.

**Б1.О.02 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1. Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.2. Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ

УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ

УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в различных ситуациях академического и профессионального общения, адаптируя речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия

УК-4.6 Умеет составлять и редактировать профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение коммуникативными технологиями, используемыми в профессиональной деятельности;
- изучение методологии гуманитарной науки и способов ее применения для решения профессиональных проблем.

Задачи учебной дисциплины:

- укрепление у студентов устойчивого интереса к коммуникативным технологиям и применению соответствующих знаний в академической и профессиональной деятельности;
- формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых переговоров, совещаний, научных семинаров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов).
- освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности;
- формирование навыка корректировать собственную профессиональную деятельность с учетом требований деловой и академической коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### Б1.О.03 Теория и практика аргументации

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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

УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины

- знакомство обучающихся с основными принципами и нормами аргументационного анализа речи;

- выработка умения грамотно вести дискуссию и диалог, распознавать уловки недобросовестных ораторов, понимать логические доводы другого и строить свою речь аргументировано и ясно.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить обучающихся с современной теорией и практикой аргументации;

- сформировать представления об основных концепциях аргументации, основах прагматики, коммуникативной природе аргументативного дискурса и аргументативной природе речи, связи аргументации с логикой и риторикой;
- выработать навыки владения основными приемами и правилами анализа аргументативного дискурса;
- обучить ведению дискуссии.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### Б1.О.04 Методология научного познания, исследования и представление результатов

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1: Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

ОПК-4: Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов

ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке

ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Методология научного познания, исследования и представление результатов»:

– формирование теоретических знаний о сущности современных научных методов и концепций современной методологии науки;

– формирование методологических умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы.

Задачи учебной дисциплины:

– получение знаний о наиболее значимых направлениях и концепциях методологии науки, об основных научных методах и специфике их использования в научном исследовании;

– овладение навыками и умениями реализации научной методологии в исследовательской работе;

– овладение умениями и навыками критического анализа научной информации, определения перспективных направлений научных исследований, способностью разрабатывать новые методы анализа.

Формы текущей аттестации – реферат.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## Б1.О.05 Актуальные задачи современной химии

Общая трудоемкость дисциплины 6 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их

ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Актуальные задачи современной химии» является ознакомление обучающихся с новыми направлениями, достижениями и тенденциями в области современной химии.

Задачи учебной дисциплины состоят в том, что обучающиеся должны:

– уметь правильно выбрать метод исследования вещества, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

– получить сформированную систему знаний об основных проблемах современной химии, показать, какими методами и способами пытаются их решить современное научное общество.

– раскрыть роль современной физической химии как наиболее общей части химической науки; показать достижения в синтезе новых неорганических материалов и возникающие при этом проблемы,

– знать теоретические основы неорганической химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекание химических процессов), владеть методами и способами синтеза неорганических веществ, навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического и Периодической системы элементов; понимать роль химического анализа, знать место аналитической химии в системе наук, владеть метрологическими основами анализа, знать существование реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа, иметь представление об особенностях объектов анализа, владеть методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения;

– владеть теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений углеводородов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений; владеть основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений.

- уметь правильно выбирать интенсивность излучения и растворитель в реакциях с микроволновым излучением.
- знать механизмы воздействия микроволнового излучения на вещество.
- владеть способностью планировать синтез органических соединений с использованием микроволновой печи;
- иметь представление о современных тенденциях в области микроволновой активации органических реакций.

Формы текущей аттестации – контрольная работа в первом семестре, контрольная работа во втором семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой в первом семестре, зачет с оценкой во втором семестре.

#### Б1.О.06 Современные теории и технологии развития личности

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.

УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.

УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.

УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.

УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.

УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях повышенной сложности и неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины - формирование у магистрантов систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий ее развития.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение магистрантами системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;

- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и саморазвитие личности профессионала;
- укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий ее развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной самореализации и самосовершенствования.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

### Б1.О.07 Компьютерные технологии в науке и образовании

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля

ОПК-3.2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является формирование у обучающихся полной системы представлений о роли информационных процессов в формировании современной научной картины мира, роли информационных технологий и вычислительной техники в развитии современного общества; обеспечение формирования у студентов прочных навыков рационального использования компьютеров в своей исследовательской, учебной и профессиональной деятельности.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны учиться применению методов математического моделирования в химических исследованиях, построения эмпирических моделей с использованием пакетов программ статистической обработки данных, имитационного моделирование при решении проблем химической технологии и экологии, использования компьютерных банков химических данных в обучении и научной работе; осваивают средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, используют возможности сети Internet для организации оперативного обмена информацией между исследовательскими группами, получения доступа к электронным журналам и конференциям.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

### Б1.В.01 Проектный менеджмент

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО

УК-2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта

УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта

УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;

- обучение инструментам управления проектами;

- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, лидерства, саморазвития, управления развитием команды.

Задача освоения 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.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

#### Б1.В.02 Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии

УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп

УК.5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины:

– выработать готовность к профессиональной коммуникации в условиях мультиэтнического общества и мультиэтнической культуры;

– обеспечивать создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.

Задачи освоения учебной дисциплины:

– дать представления о требованиях, предъявляемых современной культурой, к профессиональной деятельности;

– познакомить магистрантов со спецификой межкультурного взаимодействия в условиях современного мультиэтнического и мультикультурного общества;

– формировать понимание социокультурных традиций этнико-культурных групп современного общества и толерантное отношение к ним.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### Б1.В.03 Коррозионный мониторинг объектов

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Коррозионный мониторинг объектов» является освоение термодинамических положений, которые определяют возможность электрохимической коррозии.

В задачи курса входит ознакомление студентов с электрохимическими процессами, вызывающими коррозию; получение обучающимися навыков в предсказании скорости коррозионных процессов.

Формы текущей аттестации – две контрольные работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### Б1.В.04 Нестационарные электрохимические методы

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Нестационарные электрохимические методы» является формирование у студентов системы знаний о современных нестационарных электрохимических методах исследования, контроля и управления процессами, протекающими на межфазных границах.

Основные задачи курса: научить студентов выбирать и применять нестационарные методы изучения кинетики электрохимических процессов, грамотно трактовать полученные результаты.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### Б1.В.05 Термические методы анализа

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Термические методы анализа» является формирование у студентов знаний и представлений об основной группе методов построения Т-х

фазовых диаграмм – о термических методах анализа, об их разновидностях, а также о возможностях применения в научно-исследовательской практике и в диагностике материалов.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление обучающихся с принципами физико-химического анализа, методами ДТА, термогравиметрии, с основными типами фазовых диаграмм двух- и трехкомпонентных систем;

- обучение умению использовать основные понятия и законы физико-химического анализа, навыкам анализа фазовых диаграмм, навыками работы на установках дифференциального термического анализа, дериватографии.

- ознакомление с общими представлениями о диаграммах состояния, фазовых диаграммах многокомпонентных систем, Р-Т-х диаграммах двухкомпонентных систем, экспериментальными исследованиями и построениями фазовых диаграмм методами термического анализа.

Формы текущей аттестации – две контрольные работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### Б1.В.06 Спектральные методы анализа неорганических и координационных соединений

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Спектральные методы анализа неорганических и координационных соединений» является формирование у студентов знаний и представлений о современном состоянии неорганической химии и химии координационных соединений, о спектральных методах анализа на основе исследования спектров поглощения этих соединений.

Задачи учебной дисциплины: исследование светопоглощения в растворах, применение спектров поглощения для изучения состава и устойчивости комплексов в растворе, применение спектрофотометрии для изучения ступенчатого комплексообразования, спектры по-

глощения координационных соединений в видимой и ультрафиолетовой областях, спектры поглощения в инфракрасном диапазоне.

Формы текущей аттестации – две контрольные работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### Б1.В.07 Методы анализа и исследования полимеров

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Методы анализа и исследования полимеров» - дать представление об основных химических, физических и физико-химических методах исследования мономеров и полимеров, научить использовать изучаемые методы для установления структуры органических соединений, определения состава и свойств полимеров и сополимеров, их физических и физико-химических характеристик.

Задачи учебной дисциплины: дать знания о методах очистки мономеров и полимеров, метрологических характеристиках анализа, химических методах анализа (качественный и количественный элементный и функциональный анализ), спектральных методов анализа, термических методов анализа, хроматографических методов анализа.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

#### Б1.В.08 Реология дисперсных систем

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Реология дисперсных систем» заключается в углублении знаний, полученных в курсе коллоидной химии. В результате изучения этого курса студент должен знать основные реологические свойства структурированных дисперсных систем и реологические модели, описывающие механическое поведение таких систем, уметь анализировать их физико-химические свойства.

Задачи учебной дисциплины: изучение основных структурно-механических или реологических свойств дисперсных систем, методов анализа их свойств и путей управления ими.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### Б1.В.09 Методы анализа биологически активных соединений

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Методы анализа биологически активных соединений» - сформировать понимание основ комплексных физико-химических методов и специфику их практического применения к анализу биологически активных органических соединений.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить с новыми направлениями, достижениями и тенденциями в области молекулярного дизайна биологически активных соединений,

- привить способность планировать молекулярный дизайн биологически активных органических соединений,

- дать знания об основных закономерностях масс-спектрометрической фрагментации органических соединений,

- научить устанавливать структуру веществ на основании их масс-спектров.

Формы текущей аттестации – две контрольные работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### Б1.В.10 Инструментальные методы анализа

Общая трудоемкость дисциплины 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук

ОПК-1.3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач

ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их

ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Инструментальные методы анализа» – изучение основ теории и практики физико-химического анализа веществ, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе физико-химических методов исследования, их связи с современными инструментальными методами исследования, целью ознакомление студентов с основными физико-химическими методами анализа, используемыми в современной химии для идентификации, паспортизации и характеристизации соединений.

Задача освоения учебной дисциплины состоит в том, что магистры должны

- иметь представление об устройстве и принципах работы приборов для физико-химического анализа;
- иметь представление о физико-химических основах метода, причинах возникновения и формах проявления регистрируемого явления;
- знать основы и способы подготовки анализируемого образца для каждого метода;
- знать о том, как проявляются и отличаются в спектральном плане различные структурные группировки в молекулах;
- знать основные методики физико-химических методов;
- уметь определять по спектральным данным функциональные группировки и заместители, входящие в состав молекулы;
- уметь пользоваться справочными данными и базами данных, включая базы данных в сети Интернет, для анализа и интерпретации спектральных данных.

Формы текущей аттестации – две контрольные работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

#### Б1.В.ДВ.01.01 Рентгеновские методы исследования материалов

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Рентгеновские методы исследования материалов» является ознакомление студентов с физическими основами, практическими возможностями и ограничениями рентгеновских методов исследования.

Задачи учебной дисциплины: знакомство с условиями проведения эксперимента, их аппаратурным оснащением и расшифровкой той информации, которую позволяют получить рентгеновские методы.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

#### Б1.В.ДВ.01.02 Методы исследования поверхности твердого тела

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Методы исследования поверхности твердого тела» - формирование научно-практических знаний в области физики и химии поверхностных явлений, приобретение навыков решения материаловедческих задач, формирование научного подхода к изучению свойств и разработке процессов получения наноматериалов и структур.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать представления о строении поверхности твердых тел, понимании особенности в расположении атомов на поверхности по сравнению с расположением в объеме твердого тела,

- познакомить с теоретическими основами современных экспериментальных методов изучения поверхности твердых тел и привить навыки их использования.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### Б1.В.ДВ.02.01 Анализ продуктов нефтепереработки и нефтехимического синтеза

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Анализ продуктов нефтепереработки и нефтехимического синтеза» - на основе современных представлений в области химии нефти и газа, технологий их переработки сформировать у студентов понятия об основах различных процессов переработки нефти и газа, направлениях создания новых и модификации известных продуктов на их основе и методы их идентификации.

Задачи учебной дисциплины:

- познакомить с химическими основами термических и каталитических превращений углеводородов и гетероатомных соединений нефти и природного газа,

- научить проводить качественный и количественный анализ продуктов нефтепереработки и нефтехимического синтеза.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### Б1.В.ДВ.02.02 Методы анализа олеохимической продукции

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

#### Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Методы анализа олеохимической продукции» - дать представления об основных химических, физических и физико-химических методах исследования мономеров и полимеров, научить использовать изучаемые методы для установления структуры органических соединений, определения состава и свойств полимеров и сополимеров, их физических и физико-химических характеристик.

#### Задачи учебной дисциплины:

- ознакомить с методами очистки мономеров и полимеров, метрологическими характеристиками анализа, химическими методами анализа (качественный и количественный элементный и функциональный анализ), спектральными методами анализа, термическими методами анализа, хроматографическими методами анализа.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

### Б1.В.ДВ.03.01 Физико-механические исследования пластиков и эластомеров

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Физико-механические исследования пластиков и эластомеров» является формирование специалиста, способного работать на производствах синтетических каучуков и нефтехимических производствах.

Задачи учебной дисциплины: получение знаний об основных мономерах, используемых в синтезе эластомеров, их физико-химических свойствах, технологии получения, механизмах образования полимеров, их реакционной способности.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

#### Б1.В.ДВ.03.02 Методы анализа и исследования поверхности активных веществ и латексов

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Методы анализа и исследования поверхности активных веществ и латексов» является формирование представлений об основных химических, физических и физико-химических методах исследования полимеров, научить студентов использовать изучаемые методы для установления структуры органических соединений, определения состава и свойств полимеров и сополимеров, их физических и физико-химических характеристик.

Задачи учебной дисциплины: познакомить с методами исследования поверхности активных веществ и латексов, метрологическими характеристиками анализа, химическими и физическими методами анализа, термическими и хроматографическими методами анализа поверхности активных веществ и латексов.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

#### Б1.В.ДВ.04.01 Электрохимический анализ

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Электрохимический анализ» - обучение студентов теоретическим основам электрохимических методов анализа.

Задачи учебной дисциплины: изучение методологии электрохимического анализа на примере объектов неорганической и органической природы, обучение классическим электрохимическим методам анализа и освещение новых направлений и тенденций развития электрохимических методов, ознакомление с аппаратурой и приборами, способами описания электрических сигналов и цепей, а также областями применения этой группы методов.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

#### Б1.В.ДВ.04.02 Анализ объектов окружающей среды

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Анализ объектов окружающей среды» - выявление взаимосвязи проблем окружающей среды и протекающих в ней химических процессов, формирование представлений об источниках неорганических загрязнений окружающей среды и современных методах мониторинга ее состояния.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с теоретическими основами современных инструментальных методов мониторинга окружающей среды, позволяющими выявлять предельно малые концентрации загрязняющих веществ,

- приобретение навыков инструментальных методов анализа одно и многокомпонентных систем, содержащих органические и неорганические вещества.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

#### Б1.В.ДВ.05.01 Теория и практика электрохимической энергоконверсии

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Теория и практика электрохимической энергоконверсии» - формирование у студентов фундаментальных представлений о физико-химических аспектах процессов преобразования энергии.

Задачи учебной дисциплины:

ознакомить с основными принципами работы современных источников энергии, преобразования и аккумулирования различных видов энергии, научить применять фундаментальные законы химии к процессам энергоконверсии.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

Б1.В.ДВ.05.02 Электрохимические методы синтеза материалов и разделения веществ

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений, блока Б1, дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Электрохимические методы синтеза материалов и разделения веществ» - обучение теоретическим основам электрохимических методов получения металлических покрытий, электрохимического синтеза некоторых органических и неорганических веществ.

Задачи учебной дисциплины:

на основании полученных теоретических знаний научить студентов правильно выбирать методы синтеза новых материалов, разработать схему их получения, выделения, анализа и прогнозировать свойства.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой.

ФТД.01 Методика написания магистерской диссертации

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: факультативная дисциплина

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Методика написания магистерской диссертации» - обучение студентов навыкам планирования научного эксперимента, правилам обработки и представления результатов научного исследования в виде печатной статьи, постерного и устного доклада.

Задачи учебной дисциплины: ознакомить с принципами планирования научного исследования, составления аналитического обзора по теме исследования, правилами оформления и представления результатов исследования в тематическом печатном издании, правилами оформления постерного доклада и презентации, правилами подготовки устного сообщения по теме научного исследования.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации: зачет

ФТД.В.02 Графо-кинетический анализ многостадийных процессов

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области физической и неорганической химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: вариативная часть блока Б1, факультативная дисциплина

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины – обучить студентов графо-кинетическому анализу кинетики сложных многостадийных химических процессов.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать навыки применения термодинамических методов к описанию неравновесных систем, необратимых химико-технологических процессов,

- проиллюстрировать возможности графо-кинетического анализа на примерах электрохимических систем.

Формы текущей аттестации – контрольная работа.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## **Приложение 7**

### **Аннотации программ учебной и производственной практик**

#### **Б2.В.01(У) Учебная практика, ознакомительная**

Общая трудоемкость практики 3 з.е.

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

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Целями учебной ознакомительной практики является углубление фундаментальных знаний в области экспертной химии, закрепление навыков работы с источниками профессиональной информации, документацией профессионального и производственного назначения, а также приобретение первичных профессиональных умений и практических навыков научно-исследовательской деятельности в области экспертной химии.

Задачами учебной ознакомительной практики являются

- осуществление поиска и отбора научной, технической или патентной документации по теме научного исследования;

- осуществление выбора актуальных способов решения научно-исследовательских задач;

- проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений в области экспертной химии;

- получение навыков составление отчета по научно-исследовательской деятельности.

Тип практики (ее наименование): учебная ознакомительная.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: непрерывная

Реализуется частично в форме практической подготовки.

Разделы (этапы) практики:

Подготовительный этап – поиск научной, технической или патентной документации по теме научного исследования.

Основной этап – выбор актуальных способов решения научно-исследовательских задач и анализ имеющихся в литературе результатов экспериментов.

Заключительный этап – составление отчета.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Б2.В.02 (Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

Общая трудоемкость практики 20 з.е.

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

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Целями производственной практики, научно-исследовательской работы, является углубление фундаментальных знаний в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии, получение и закрепление навыков проведения экспериментов и анализа результатов научно-исследовательских работ по выбранной тематике, а также приобретение профессиональных умений и практических навыков научно-исследовательской деятельности в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.

Задачами производственной практики, научно-исследовательской работы, являются

- систематизация и анализ научной, технической или патентной документации по теме научного исследования;

- применение актуальных способов решения научно-исследовательских задач;

- проведение экспериментов и наблюдений, анализа и интерпретации полученных результатов по выбранной тематике в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии;

- закрепление навыков составления отчета по научно-исследовательской работе.

Тип практики: производственная, научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: непрерывная.

Реализуется частично в форме практической подготовки.

Разделы (этапы) практики:

Подготовительный этап – инструктаж по технике безопасности.

Экспериментальный этап – на основании анализа научной, технической или патентной документации осуществление выбора адекватного способа проведения научного исследования; проведение научного исследования и интерпретация полученных результатов по выбранной тематике в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.

Заключительный этап – составление отчета.

Форма промежуточной аттестации – 1 семестр – зачет с оценкой, 2 семестр – зачет с оценкой, 3 семестр – зачет с оценкой.

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

Общая трудоемкость практики 18 з.е.

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

ПКВ-1 Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта

ПКВ-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий

ПКВ-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов

ПКВ-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии

ПКВ-3.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными

ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов

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

Целями производственной практики, преддипломной, является углубление и закрепление фундаментальных знаний в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии, применение навыков сбора, систематизации и анализа научной, технической и патентной информации, составления отчета, реализация умений проведения экспериментов и анализа результатов научно-исследовательских работ по выбранной тематике в области аналитической, физической, неорганической, органической и полимерной химии.

Задачами производственной практики, научно-исследовательской работы, являются

- сбор, систематизация и анализ научной, технической и (или) патентной документации по теме научного исследования;

- закрепление навыков проведения научно-исследовательских или научно-технических разработок по выбранной тематике в области экспертной химии;

- проведение экспериментов и наблюдений, анализа и интерпретации полученных результатов по выбранной тематике в области экспертной химии;

- составление отчета о научно-исследовательской работе.

Тип практики: производственная, преддипломная.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: непрерывная.

Реализуется частично в форме практической подготовки.

Разделы (этапы) практики:

Подготовительный этап – инструктаж по технике безопасности.

Экспериментальный этап – сбор, систематизация и анализ научной, технической и (или) патентной документации; проведение научного исследования по выбранной тематике в области экспертной химии, анализ и интерпретация результатов.

Заключительный этап – составление отчета в соответствии с актуальной нормативной документацией.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

**Приложение 8**  
**Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы**  
**высшего образования – программы магистратуры 04.04.01 Химия; профиль Экспертная химия**

N п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Профессиональное общение на иностранном языке	Лингафонный кабинет CD/MP3 проигрыватель, компьютер, телевизор	Воронеж, Университетская пл., д.1
2	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации	Учебная аудитория Типовое оборудование учебной аудитории	Воронеж, Университетская пл., д.1
3	Теория и практика аргументации	Учебная аудитория Типовое оборудование учебной аудитории	Воронеж, Университетская пл., д.1
4	Методология научного познания, исследования и представление результатов	451 Лекционная аудитория Типовое оборудование учебной аудитории Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия:	Воронеж, Университетская пл., д.1

		<p><a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a>)</p> <p>Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a>)</p>	
5	Актуальные задачи современной химии	<p>359 Учебная лаборатория кристаллохимии</p> <p>Типовое оборудование учебной аудитории</p> <p>Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук</p> <p>MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014)</p> <p>Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014)</p> <p>LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a>)</p> <p>Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a>)</p>	Воронеж, Университетская пл., д.1
6	Современные теории и технологии развития личности	Учебная аудитория	Воронеж, Университетская пл., д.1
7	Компьютерные технологии в науке и образовании	<p>271 Компьютерный класс химического факультета</p> <p>Компьютерная сеть на базе 12 персональных компьютеров с доступом к Интернет, принтер,</p> <p>мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук</p> <p>MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014)</p> <p>Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014)</p> <p>LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a>)</p> <p>Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a>)</p> <p>Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Универсальный Russian Edition (Сублицензионный договор № 3010-07/78-20 от 11.01.2021, дей-</p>	Воронеж, Университетская пл., д.1

		ствует до 10.01.2021) Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» (Сублицензионный договор № 3010-06/05-21 от 11.06.2021, действует до 10.06.2022)	
8	Проектный менеджмент	Учебная аудитория Типовое оборудование учебной аудитории	Воронеж, Университетская пл., д.1
9	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Учебная аудитория Типовое оборудование учебной аудитории	Воронеж, Университетская пл., д.1
10	Коррозионный мониторинг объектов	167 Лекционная аудитория Учебная мебель, проектор Epson, экран для проектора настенный MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a> )	Воронеж, Университетская пл., д.1
11	Нестационарные электрохимические методы	177 Лаборатория общего практикума по физической химии (Электрохимия) имени профессора А.Я. Шаталова Специализированная мебель, шкаф вытяжной, лабораторные приборы, оборудование, посуда; мультитест ИПЛ-1 -2 шт; мост переменного тока; милливольт-миллиамперметр М2020 - 2 шт; осциллограф С1-94; генератор сигналов низкочастотный Г3-36А. Учебно-лабораторный комплекс «Физическая и коллоидная химия»: - модуль «Электрохимия» - 3шт.; - модуль «Коллоидная химия» - 4 шт.; Выпрямитель ВСА-4А -2шт.)	Воронеж, Университетская пл., д.1

12	Термические методы анализа	Научные лаборатории кафедры общей и неорганической химии 157, 164а., 48 1. Мультимедийная техника 2. Спектрометрический комплекс на базе монохроматора МДР-41 3. Спектрофотометр СФ-2000-02 4. Фотометр КФК-2МП	Воронеж, Университетская пл., д.1
13	Спектральные методы анализа неорганических и координационных соединений	170 Лаборатория общего практикума по физической химии (Термодинамика и кинетика) имени профессора И.К. Маршакова Специализированная мебель, стол-Мойка ЛАБ 1500 МО, шкаф вытяжной для работ с кислотами, лабораторные приборы, оборудование, посуда; калориметр смешения -5 шт.; аппарат для встряхивания WU-4 - 2 шт; учебно-лабораторный комплекс «УЛК-1» «Тепловые эффекты» - 2 шт; сталагмометр-2 шт; учебно-лабораторный комплекс «Физическая и коллоидная химия»: - модуль «Термодинамика» - 3 шт, шкаф сушильный лабораторный КС-65 Научные лаборатории кафедры общей и неорганической химии 157, 164а., 48 5. Мультимедийная техника 6. Спектрометрический комплекс на базе монохроматора МДР-41 7. Спектрофотометр СФ-2000-02 8. Фотометр КФК-2МП	Воронеж, Университетская пл., д.1
14	Методы анализа и исследования полимеров	163 Учебная лаборатория им. д.х.н. профессора Михантьева Б.И. 1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Фотоэлектроколориметр 4. ИК-спектрометр Bruker Vertex-70 5. Роторный испаритель 6. УФ-облучатель для визуализации ТСХ	Воронеж, Университетская пл., д.1

15	Реология дисперсных систем	159 Учебно-лекционная раборатория Мультимедийная техника, Ученическая доска MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a> )	Воронеж, Университетская пл., д.1
16	Методы анализа биологически активных соединений	439 Лекционная аудитория им. проф. Я.А. Угая Типовое оборудование учебной аудитории Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук 268, 270 Учебные лаборатории практикума по органической химии Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений	Воронеж, Университетская пл., д.1
17	Инструментальные методы анализа	Научные лаборатории кафедры аналитической химии 1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности 4. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 5. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм TCX 6. pH-метр-иономер «Эксперт-001». 7. Установка для кулонометрического титрования. 8. Спетрофотометр СФ-46. 9. Фотоэлектроколориметр КФК-2 10. Муфельный шкаф 11. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности	Воронеж, Университетская пл., д.1

		<p>12. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 13. Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран 14. Газовый хроматограф «Кристалл-2000М» с ЭЗД, ПИД и ТИД</p> <p>451 Лекционная аудитория Типовое оборудование учебной аудитории Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a>) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a>)</p>	
18	Рентгеновские методы исследования материалов	<p>359 Учебная лаборатория кристаллохимии, Центр коллективного пользования научным оборудованием ВГУ (<a href="http://www.ckp.vsu.ru">http://www.ckp.vsu.ru</a>)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор</li><li>2. Просвечивающий электронный микроскоп,</li><li>3. Растворный электронный микроскоп</li></ol>	Воронеж, Университетская пл., д.1
19	Методы исследования поверхности твердого тела	<p>359 Учебная лаборатория кристаллохимии Научные лаборатории кафедры общей и неорганической химии 157, 164а, 48</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Мультимедийная техника</li><li>2. Спектрометрический комплекс на базе монохроматора МДР-41</li><li>3. Спектрофотометр СФ-2000-02</li><li>4. Фотометр КФК-2МП</li></ol>	Воронеж, Университетская пл., д.1
20	Анализ продуктов нефтепереработки и нефтехимического	439 Лекционная аудитория им. проф. Я.А. Угая Типовое оборудование учебной аудитории	Воронеж, Университетская пл., д.1

	синтеза	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук 268, 270 Учебные лаборатории практикума по органической химии Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений	
21	Методы анализа олеохимической продукции	439 Лекционная аудитория им. проф. Я.А. Угая Типовое оборудование учебной аудитории Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук 268, 270 Учебные лаборатории практикума по органической химии Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений	
22	Физико-механические исследования пластиков и эластомеров	163 Учебная лаборатория им. д.х.н. профессора Михантьева Б.И. 1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Фотоэлектроколориметр 4. ИК-спектрометр Bruker Vertex-70 5. Роторный испаритель 6. УФ-облучатель для визуализации ТСХ	
23	Методы анализа и исследования поверхностно активных веществ и латексов	163 Учебная лаборатория им. д.х.н. профессора Михантьева Б.И. 1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Фотоэлектроколориметр 4. ИК-спектрометр Bruker Vertex-70 5. Роторный испаритель 6. УФ-облучатель для визуализации ТСХ	
24	Электрохимический анализ	Научные лаборатории кафедры аналитической химии 442, 447, 449, 450, 452 1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. pH-метр-иономер «Эксперт-001».	

		4. Установка для кулонометрического титрования. Проектор, ноутбук, доска ученическая	
25	Анализ объектов окружающей среды	Научные лаборатории кафедры аналитической химии 442, 447, 449, 450, 452 5. Аналитические весы 6. Сушильный шкаф 7. pH-метр-иономер «Эксперт-001». 8. Установка для кулонометрического титрования. 9. Проектор, ноутбук, доска ученическая	
26	Теория и практика электрохимической энергоконверсии	167 Лекционная аудитория Учебная мебель, проектор Epson, экран для проектора настенный MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a> )  177 Лаборатория общего практикума по физической химии (Электрохимия) имени профессора А.Я. Шаталова Специализированная мебель, шкаф вытяжной, лабораторные приборы, оборудование, посуда; мультитест ИПЛ-1 -2 шт; мост переменного тока; милливольт-миллиамперметр М2020 - 2 шт; осциллограф С1-94; генератор сигналов низкочастотный Г3-36А. Учебно-лабораторный комплекс «Физическая и коллоидная химия»: - модуль «Электрохимия» - 3шт.; - модуль «Коллоидная химия» - 4 шт.; Выпрямитель ВСА-4А -2шт.	
27	Электрохимические методы синтеза материалов и разделения веществ	167 Лекционная аудитория Учебная мебель, проектор Epson, экран для проектора настенный MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицен-	

		<p>зия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a>) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a></p> <p>177 Лаборатория общего практикума по физической химии (Электрохимия) имени профессора А.Я. Шаталова Специализированная мебель, шкаф вытяжной, лабораторные приборы, оборудование, посуда; мультитест ИПЛ-1 -2 шт; мост переменного тока; милливольт-миллиамперметр М2020 - 2 шт; осциллограф С1-94; генератор сигналов низкочастотный Г3-36А. Учебно-лабораторный комплекс «Физическая и коллоидная химия»: - модуль «Электрохимия» - 3шт.; - модуль «Коллоидная химия» - 4 шт.; Выпрямитель ВСА-4А -2шт.</p>	
28	Методика написания магистерской диссертации	<p>167 Лекционная аудитория Учебная мебель, проектор Epson, экран для проектора настенный MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a>) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a>)</p>	
29	Графо-кинетический анализ многостадийных процессов	<p>167 Лекционная аудитория Учебная мебель, проектор Epson, экран для проектора настенный MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14</p>	Воронеж, Университетская пл., д.1

		от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a> )	
30	Учебная практика, ознакомительная	Учебные и научные лаборатории химического факультета, Центр коллективного пользования научным оборудованием ВГУ ( <a href="http://www.ckp.vsu.ru">http://www.ckp.vsu.ru</a> ) 1. Потенциостаты, гальваниостаты, регистраторы, генераторы, 2. Аналитические весы 3. Сушильный шкаф 4. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности 5. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 6. Газовый хроматограф «Кристалл-2000М» с ЭЗД, ПИД и ТИД 7. Жидкостный хроматограф «Аквилон» 8. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм ТСХ 9. Просвечивающий электронный микроскоп, растровый электронный микроскоп	Воронеж, Университетская пл., д.1
31	Производственная практика, научно-исследовательская работа	Учебные и научные лаборатории химического факультета, Центр коллективного пользования научным оборудованием ВГУ ( <a href="http://www.ckp.vsu.ru">http://www.ckp.vsu.ru</a> ) 1. Потенциостаты, гальваниостаты, регистраторы, генераторы, 2. Мультимедийная техника 3. Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei 4. Установка для дифференциального термического анализа с выводом сигнала на компьютер 5. Весы «Ohaus» 6. Печь СНОЛ 7. Печь электрическая муфельная ЭП-1200-2 8. Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов 9. Пост вакуумный откачной	Воронеж, Университетская пл., д.1

	<ol style="list-style-type: none"><li>10. Форвакуумная насосная станция ВУПФ-714</li><li>11. Спектрометрический комплекс на базе монохроматора МДР-41</li><li>12. Спектрофотометр СФ-2000-02</li><li>13. Фотометр КФК-2МП</li><li>14. Установка АЛА –ТОО ИМАШ</li><li>15. Эллипсометр</li><li>16. Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP</li><li>17. Лабораторные комплексы ЛКТ-2, ЛКТ-3</li><li>18. Спетрофотометр СФ-46.</li><li>19. . Фотоэлектроколориметр КФК-2</li><li>20. ИК-спектрометр Specord IR-75</li><li>21. ИК-спектрометр Bruker Vertex-70</li><li>22. Пламенный фотометр ПАЖ-1</li><li>23. Аналитические весы</li><li>24. Сушильный шкаф</li><li>25. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности</li><li>26. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором</li><li>27. Газовый хроматограф «Кристалл-2000М» с ЭЗД, ПИД и ТИД</li><li>28. Жидкостный хроматограф «Аквилон»</li><li>29. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм ТСХ</li><li>30. Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений</li><li>31. Лабораторное оборудование и приборы для радиологических анализов.</li><li>32. Просвечивающий электронный микроскоп,</li><li>33. Растворный электронный микроскоп</li></ol>	
32	Производственная практика, преддипломная	Учебные и научные лаборатории химического факультета, Центр коллективного пользования научным оборудованием ВГУ ( <a href="http://www.ckp.vsu.ru">http://www.ckp.vsu.ru</a> ) <ol style="list-style-type: none"><li>1. Потенциостаты, гальваностаты,</li><li>2. регистраторы, генераторы,</li><li>3. Мультимедийная техника</li><li>4. Дериватограф 3431Q 1500 Paulik,</li></ol> Воронеж, Университетская пл., д.1

	<p>5. Paulik &amp; Erdei</p> <p>6. Установка для дифференциального термического анализа с выводом сигнала на компьютер</p> <p>7. Весы «Ohaus»</p> <p>8. Печь СНОЛ</p> <p>9. Печь электрическая муфельная ЭП-1200-2</p> <p>10. Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов</p> <p>11. Пост вакуумный откачной</p> <p>12. Форвакуумная насосная станция ВУПФ-714</p> <p>13. Спектрометрический комплекс на базе монохроматора МДР-41</p> <p>14. Спектрофотометр СФ-2000-02</p> <p>15. Фотометр КФК-2МП</p> <p>16. Установка АЛА –ТОО ИМАШ</p> <p>17. Эллипсометр</p> <p>18. Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP</p> <p>19. Лабораторные комплексы ЛКТ-2, ЛКТ-3</p> <p>20. Спетрофотометр СФ-46.</p> <p>21. Фотоэлектроколориметр КФК-2</p> <p>22. ИК-спектрометр Specord IR-75</p> <p>23. ИК-спектрометр Bruker Vertex-70</p> <p>24. Пламенный фотометр ПАЖ-1</p> <p>25. Потенциостаты, гальваниостаты,</p> <p>26. Регистраторы, генераторы,</p> <p>27. Аналитические весы</p> <p>28. Сушильный шкаф</p> <p>29. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности</p> <p>30. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором</p> <p>31. Газовый хроматограф «Кристалл-2000М» с ЭЗД, ПИД и ТИД</p> <p>32. Жидкостный хроматограф «Аквилон»</p> <p>33. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм ТСХ</p> <p>34. Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений</p> <p>35. Лабораторное оборудование и приборы для радиологических анализов.</p>	
--	--	--

		36. Просвечающий электронный микроскоп, 37.Растровый электронный микроскоп	
33	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	439 Лекционная аудитория им. проф. Я.А. Угая Типовое оборудование учебной аудитории Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук Учебная мебель, проектор Epson, экран для проектора настенный MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a> )	Воронеж, Университетская пл., д.1
34	Помещения для самостоятельной работы	40/3, 40/5 – Компьютерные классы общего доступа УЦИ (Университетского центра Интернет) 271 Компьютерный класс химического факультета Компьютерная сеть на базе 12 персональных компьютеров с доступом к Интернет, принтер, мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук MS Office 2003 Std Win32 RUS OLP NL AE (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) Microsoft Windows 7 (Бессрочная лицензия, дог. №3010-07/37-14 от 18 марта 2014) LibreOffice (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Mozilla Firefox (Бесплатное и/или свободное ПО. Лицензия: <a href="https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox">https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox</a> )	Воронеж, Университетская пл., д.1
35	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	174 Специализированная мебель, химическая посуда, компьютер, принтер Epson, аквадистиллятор ДЭ-25, весы лабораторные ВМ-	Воронеж, Университетская пл., д.1

	153	
--	-----	--