**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**

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

*(указывается код и наименование направления подготовки или специальности)*

Фундаментальная химия в профессиональном образовании

*(указывается наименование профиля подготовки или специализации)*

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Химик. Преподаватель химии

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

СОГЛАСОВАНО

Представитель(и) работодателя:

Зам. директора по науке

*должность, подпись, ФИО*

М.П.

Воронеж 2021

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году**

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

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»
_____ Е.Е. Чупандина
__.__.20__ г.

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году**

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

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»
_____ Е.Е. Чупандина
__.__.20__ г.

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году**

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

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»
_____ Е.Е. Чупандина
__.__.20__ г.

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году**

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

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»
_____ Е.Е. Чупандина
__.__.20__ г.

**СОДЕРЖАНИЕ**


| | |
|---|---|
| 1. Общие положения | 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 |
| 2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники | 5 |
| 3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы | 5 |
| 3.1. Профиль/специализация образовательной программы | 5 |
| 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы | 5 |
| 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 | 6 |
| 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы | 6 |
| 4.1. Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения | 6 |
| 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения | 9 |
| 4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (обязательные, рекомендуемые, вузовские) | 10 |
| 5. Структура и содержание ОПОП | 14 |
| 5.1. Структура и объем ОПОП | 14 |
| 5.2. Календарный учебный график | 14 |
| 5.3. Учебный план | 15 |
| 5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик | 15 |
| 5.5. Государственная итоговая аттестация | 15 |
| 6. Условия осуществления образовательной деятельности | 15 |
| 6.1. Общесистемные требования | 15 |
| 6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы | 16 |
| 6.3. Кадровые условия реализации программы | 17 |
| 6.4. Финансовые условия реализации программы | 17 |
| 6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся | 17 |

# 1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 04.05.01, профиль «Фундаментальная и прикладная химия» представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей)/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

Основная образовательная программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## 1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13 июля 2017 г. № 652 (далее – ФГОС ВО);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

## 1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКО – профессиональные компетенции обязательные;

ПКР – профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПКВ – профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

ПООП – примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ТД – трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

# 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

## 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Деятельность выпускников направлена на решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области химии и реальном секторе экономики (при производстве различных видов продукции с использованием химических реагентов, добыче и переработке природных ископаемых). Выпускники специалитета 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 специалитета, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере основного и среднего общего образования, профессионального обучения, среднего профессионального и высшего образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований);

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.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, технологический, педагогический, организационно-управленческий.

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления;

профессиональное оборудование;

источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения;

образовательные программы и образовательный процесс.

К объектам профессиональной деятельности могут быть также отнесены и различные области химии (например, неорганическая, органическая, аналитическая, физическая и т.д.) и смежных с ней наук (например, биохимия, химическая физика, биотехнология и т.п.).

## 2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ специалитета по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, представлен в Приложении 2.

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

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

**Таблица 2.1**

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда) | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности (*) | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости) |
|---|---|---|---|
| **01 Образование и наука** | педагогический | Разработка и реализация образовательных программ бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации | Образовательные программы и образовательный процесс в средней и высшей школе, системе СПО и ДО |
| **40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности** | научно-исследовательский | Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива | химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения |

(*) при осуществлении контроля и паспортизации сырья, полуфабрикатов и готовой продукции одновременно реализуются два типа задач – технологический и организационно-управленческий

## 3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

### 3.1. Профиль/специализация образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки «Фундаментальная и прикладная химия».

### 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: специалист

**3.3. Объем программы:** 330 зачетных единиц (далее – з.е.)

**3.4. Срок получения образования:** 5 лет

### 3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 4867 часов.

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

**3.6 Язык обучения**

Программа реализуется на русском языке.

## 4. Планируемые результаты освоения ОПОП

### 4.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы специалитета 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. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации;<br>УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;<br>УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки. |
| 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<br>УК-2.2. Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО<br>УК-2.3. Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта<br>УК-2.4. Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта<br>УК-2.5. Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами |
| Командная работа и лидерство | 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.<br>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.<br>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.<br>УК-3.5. Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды. |
| Коммуникация | 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 и иностранном языках коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения<br>УК-4.2. Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ<br>УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ<br>УК-4.4. Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ<br>УК-4.5. Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5.1. Анализирует историко-культурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования);<br>УК-5.2. Выделяет специфические черты и маркеры разных культур, религий, с последующим использованием полученных знаний в профессиональной деятельности и межкультурной коммуникации |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | 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.<br>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.<br>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. |
| | УК-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.<br>УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.<br>УК -7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.<br>УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.<br>УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.<br>УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями. |
| Безопасность жизнедеятельности | УК-8 | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);<br>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;<br>УК-8.3 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и биолого-социального происхождения; умеет грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;<br>УК-8.4 Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;<br>УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности. |

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

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

**Таблица 4.2**

| Категория компетенций | Код | Формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные навыки | ОПК-1 | Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности | ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов<br>ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии<br>ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности |
| | ОПК-2 | Способен проводить химический эксперимент с соблюдением современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности | ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности<br>ОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности<br>ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования |
| | ОПК-3 | Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения | ОПК-3.1. Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности<br>ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-4 | Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач | ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности<br>ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик<br>ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений |
| | ОПК-5 | Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности<br>ОПК-5.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения зада профессиональной деятельности<br>ОПК-5.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием |
| Представление результатов профессиональной деятельности | ОПК-6 | Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе | ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке<br>ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры<br>ОПК-6.3. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках<br>ОПК-6.4. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке |

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

**Таблица 4.4**

| 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: педагогический** | | | | | |
| Разработка и реализация образовательных программ бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации | источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения; образовательные программы и образовательный процесс | Планирование и реализация собственной педагогической деятельности | ПКВ-4 Способен выявлять, анализировать и учитывать в образовательном процессе возрастные и психологические особенности разных категорий обучающихся, специфику их профессионального становления, использовать психолого-педагогические и психолого-эргономические закономерности организации учебного процесса, применения современных образовательных технологий, профессионального развития обучающихся, планирования и реализации собственной педагогической деятельности | ПКВ-4.1 Осуществляет отбор и применяет психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные) с учетом различного контингента обучающихся | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | | | ПКВ-4.2 Применяет специальные методы и технологии, позволяющие формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | Осуществление педагогической деятельности при реализации образовательных программ | ПКВ-5 Способен реализовывать образовательную программу по учебному плану в соответствии с требованиями образовательных стандартов, использовать современные методы и технологии обучения, воспитания и развития, организовывать и сопровождать научно- исследовательскую, проектную, учебно- | ПКВ-5.1 Осуществляет преподавание учебных дисциплин планирование и проведение отдельных видов учебных заданий | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | | | ПКВ-5.2 Разрабатывает учебно-методическое обеспечение реализации учебных дисциплин | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | | | ПКВ-5.3 Использует педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся | Анализ опыта, ПС: 01.004 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | профессиональную деятельность обучающихся | ПКВ-5.4 Планирует диагностируемые цели совместной и индивидуальной научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | | | ПКВ-5.5 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе с использованием ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | Проектирование и реализация образовательных программ | ПКВ-6 Способен осуществлять в педагогической деятельности проектирование и реализацию образовательных программ в сфере профессионального образования и дополнительного профессионального образования | ПКВ-6.1 Проектирует и осуществляет образовательный процесс опорой на знание основных закономерностей развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно обоснованных принципов организации образовательного процесса | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | | | ПКВ-6.2 Разрабатывает программы учебных дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | | | ПКВ-6.3 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных дисциплин в соответствии с образовательными потребностями обучающихся | Анализ опыта, ПС: 01.004 |
| | | | | ПКВ-6.4 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных образовательных программ профессионального образования и дополнительного профессионального образования | Анализ опыта, ПС: 01.004 |

| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива | Источники научной и научно-технической информации | Информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности | 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 для решения исследовательских задач<br>ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта | Анализ опыта, ПС: 40.011 |
| | Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления, свойства химических веществ | Разработка и синтез веществ, материалов и новых видов химической продукции | 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<br>ПКВ-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 |
| | Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы, свойства химических веществ | Экспериментальное и теоретическое исследование структуры и реакционной способности химических веществ | 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<br>ПКВ-3.2. Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов | Анализ опыта, ПС: 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 специалитета включает следующие блоки:

Таблица 5.1

| Структура программы | | Объем программы и ее блоков в з.е. |
|---|---|---|
| Блок 1 | Дисциплины (модули) | 229 з.е. |
| | в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части | 180 з.е |
| Блок 2 | Практика | 62 з.е. |
| | в т.ч. практики обязательной части | 3 з.е. |
| Блок 3 | Государственная итоговая аттестация | 9 з.е. |
| ФТД | Факультативы | 6 з.е. |
| Объем программы | | 306 з.е. |

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

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

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

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

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 56,7 % общего объема программы специалитета, что соответствует ФГОС ВО.

### 5.2. Календарный учебный график

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

### 5.3. Учебный план

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

Учебный план представлен в Приложении 5.

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

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

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

### 5.5 Государственная итоговая аттестация

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

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

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

## 6. Условия осуществления образовательной деятельности

### 6.1 Общесистемные требования

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

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

ЭИОС университета обеспечивает:

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

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации;

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(ли) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет;

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам): «Электронная библиотека ВГУ (ЭБ ВГУ)»; «Университетская библиотека online»; «Консультант студента»; ЭБС «Лань»; «РУКОНТ» (ИТС Контекстум); ЭБС «Юрайт».

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

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

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

6.2.3 При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

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

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

### 6.3. Кадровые условия реализации программы

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

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

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

5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы специалитета, и лиц, привлекаемых к реализации программы специалите-

та на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС ВО.

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

### 6.4. Финансовые условиям 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 специалитета 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 проводитсяв рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

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

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

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

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

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете.

Разработчики ООП:

Декан химического факультета,
д.х.н., профессор В.Н. Семенов

Руководитель (куратор) ООП,
д.х.н., профессор В.Н. Семенов

Программа рекомендована Ученым советом химического факультета от 31.08.2021 г. протокол № 6.

**Приложение 1**

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

| № п/п | Код профессионального стандарта | Наименование профессионального стандарта |
|---|---|---|
| 01 Образование и наука | | |
| 1 | 01.004 | Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326) |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | | |
| 21 | 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) |
| 27 | 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) |

**Приложение 2**

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы специалитета по направлению подготовки
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | |
|---|---|---|---|---|---|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код |
| **01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»** | H | Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации | 6 | Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) или проведение отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и (или) ДПП | H/01.6 |
| | | | 6 | Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации | H/02.6 |
| | | | 7 | Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или) ДПП | H/04.7 |
| **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 |
| | 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 «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных** | 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 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **пленок»** | | | 7 | Выполнение прикладных экспериментальных работ по созданию новых наноструктурированных материалов | С/03.7 |

**Приложение 3**

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

| Индекс | Наименование | Формируемые компетенции |
|---|---|---|
| Б1.О.01 | Философия | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-5.1; УК-5.2 |
| Б1.О.02 | История (история России, всеобщая история) | УК-5.1; УК-5.2 |
| Б1.О.03 | Иностранный язык | УК-4.1; УК-4.5 |
| Б1.О.04 | Безопасность жизнедеятельности | УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5 |
| Б1.О.05 | Физическая культура спорт | УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3 |
| Б1.О.06 | Математика | ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 |
| Б1.О.07 | Информатика | ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3 |
| Б1.О.08 | Физика | ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3 |
| Б1.О.09 | Неорганическая химия | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4 |
| Б1.О.10 | Физическая химия | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4 |
| Б1.О.11 | Аналитическая химия | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4 |
| Б1.О.12 | Органическая химия | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4 |
| Б1.О.13 | Коллоидная химия | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4 |
| Б1.О.14 | Высокомолекулярные соединения | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4 |
| Б1.О.15 | Химическая технология | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2 |
| Б1.О.16 | История и методология химии | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3 |
| Б1.О.17 | Кристаллохимия | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2 |
| Б1.О.18 | Математическая обработка результатов эксперимента | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3 |
| Б1.О.19 | Квантовая химия | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2 |
| Б1.О.20 | Строение вещества | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2 |
| Б1.О.21 | Физические методы исследования | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2 |
| Б1.О.22 | Химия твердого тела | ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2 |
| Б1.О.23 | Химия координационных соединений | ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2 |
| Б1.О.24 | Биология с основами экологии | УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3 |
| Б1.О.25 | Современная химия и химическая безопасность | УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3 |
| Б1.В | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | 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-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-7.1; УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ -3.2; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| Б1.В.01 | Коммуникативные технологии профессионального общения | УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5 |
| Б1.В.ДВ.01 | Дисциплины по выбору С1.В.ДВ.1 | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Теоретические основы электрохимических технологий | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Компьютерное моделирование электрохимических систем | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.02 | Проектный менеджмент | УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5 |
| Б1.В.ДВ.02 | Дисциплины по выбору С1.В.ДВ.2 | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Методы супрамолекулярной химии | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Химия нефти и газа | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.03 | 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.В.ДВ.03 | Дисциплины по выбору С1.В.ДВ.3 | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Термодинамика гетерофазных равновесий | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Физико-химический анализ в неорганическом материаловедении | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.04 | Психология высшей школы | ПКВ-4.1; ПКВ-4.2 |
| Б1.В.ДВ.04 | Дисциплины по выбору С1.В.ДВ.5 | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Фармацевтическая и медицинская химия | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.ДВ.04.02 | Физико-химические явления в дисперсных системах | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.05 | Педагогика высшей школы | ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| Б1.В.ДВ.05 | Дисциплины по выбору С1.В.ДВ.6 | ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.ДВ.05.01 | Аналитический контроль качества, стандартизация веществ и материалов | ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.ДВ.05.02 | Синтетические и композитные материалы в химическом анализе | ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.06 | Методика преподавания химии в системе высшего и дополнительного образования | ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| Б1.В.07 | ЯМР и хромато-масс-спектрометрические методы исследования в органической химии | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.08 | Химия и физика полупроводников | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.09 | Инструментальные методы анализа | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| Б1.В.10 | Методы неравновесной термодинамики в химии | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.11 | Вычислительные методы в химии | ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| Б1.В.12 | Физико-химическая механика | ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
|  | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту | УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Б2 | | Практика | 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-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-6.1; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| | Б2.О | Обязательная часть | ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-6.1 |
| | Б2.О.01(У) | Учебная практика, ознакомительная | ОПК-1.1; ОПК-2.1; ОПК-6.1 |
| | Б2.В | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | 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-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| | Б2.В.01(У) | Учебная практика, педагогическая | ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| | Б2.В.02(П) | Производственная практика, научно-исследовательская работа | 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-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| | Б2.В.03(П) | Производственная практика, педагогическая | УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| | Б2.В.04(Пд) | Производственная практика, преддипломная | 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-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; 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-5.1; УК-5.2; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| | Б3.О | Обязательная часть | 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-5.1; УК-5.2; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| | Б3.О.01(Г) | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; ОПК-1.1; ОПК-5.1; ОПК-6.1; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3; ПКВ - 5.4; ПКВ - 5.5; ПКВ - 6.1; ПКВ - 6.2; ПКВ - 6.3; ПКВ - 6.4 |
| | Б3.О.02(Д) | Подготовка к защите и защита ВКР | 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-5.1; УК-5.2; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ -3.1; ПКВ -3.2 |
| ФТД | | Факультативы | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| | ФТД.В | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| | ФТД.В.01 | Химические основы медицинских нанотехнологий | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| | ФТД.В.02 | Методы анализа в криминалистике | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |
| | ФТД.В.03 | Электронные спектры индивидуальных веществ | ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2 |

# Приложение 4

## Календарный учебный график

| Мес | Сентябрь | | | | | Октябрь | | | | Ноябрь | | | | Декабрь | | | | | Январь | | | | Февраль | | | | Март | | | | | Апрель | | | | Май | | | | Июнь | | | | | Июль | | | | Август | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Числа | 1 - 7 | 8 - 14 | 15 - 21 | 22 - 28 | 29 - 5 | 6 - 12 | 13 - 19 | 20 - 26 | 27 - 2 | 3 - 9 | 10 - 16 | 17 - 23 | 24 - 30 | 1 - 7 | 8 - 14 | 15 - 21 | 22 - 28 | 29 - 4 | 5 - 11 | 12 - 18 | 19 - 25 | 26 - 1 | 2 - 8 | 9 - 15 | 16 - 22 | 23 - 1 | 2 - 8 | 9 - 15 | 16 - 22 | 23 - 29 | 30 - 5 | 6 - 12 | 13 - 19 | 20 - 26 | 27 - 3 | 4 - 10 | 11 - 17 | 18 - 24 | 25 - 31 | 1 - 7 | 8 - 14 | 15 - 21 | 22 - 28 | 29 - 5 | 6 - 12 | 13 - 19 | 20 - 26 | 27 - 2 | 3 - 9 | 10 - 16 | 17 - 23 | 24 - 31 |
| Нед | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | Э | | К | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | | У | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | * | | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | | Э | | У | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | Э | Э | К | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | У | У | К | К | К | К | К | К | К | К |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | * | | Э | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | | У | | К | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | * | * | | | | | * | | У | | К | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | Э | | К | | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | Э | | У | | К | | | | | | | |
| II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | Э | | К | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | * | | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | Э | К | К | К | К | К | К | К | К |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | Э | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | | * | Э | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | | Э | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | Э | | К | | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | | Э | | | | | | | | | | |
| III | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | Э | | К | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | * | | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | * | Э | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | Э | Э | | К | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | Э | К | | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | | * | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | Э | К | | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | Э | | К | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | * | | | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | * | | | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | Э | Э | | К | | | | | | | | | | | * | | | | | | * | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | Э | Э | | К | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | Э | Э | | К | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | Э | К | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | | | | Э | | | | | | | | | |
| V | У | У | У | У | П | П | П | П | | | | | | | | | | | * | | | Э | Э | К | | * | Пд | | | | | | | | Пд | Пд | | Пд | | Г | Д | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | * | | | | К | К | | Пд | Пд | | | | | | | | Пд | Пд | | Пд | | Г | Д | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | | К | К | | Пд | Пд | | | | | | | | Пд | Пд | | Пд | | Г | Д | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | * | | | | К | К | | Пд | Пд | | | | | | | | Пд | Пд | | Пд | | Г | Д | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | К | К | | Пд | Пд | | | | | | | | * | Пд | | Пд | | Г | * | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | Э | | К | Пд | | Пд | * | | | | | | | | Пд | * | | Г | | Д | Д | | | | | | | | | | | |

## Сводные данные

| | | Курс 1 | | | Курс 2 | | | Курс 3 | | | Курс 4 | | | Курс 5 | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Сем. 1 | Сем. 2 | Всего | Сем. 3 | Сем. 4 | Всего | Сем. 5 | Сем. 6 | Всего | Сем. 7 | Сем. 8 | Всего | Сем. 9 | Сем. А | Всего | |
| | Теоретическое обучение и практики | 17 2/6 | 17 | 34 2/6 | 17 3/6 | 18 | 35 3/6 | 18 | 18 3/6 | 36 3/6 | 19 1/6 | 18 | 37 1/6 | 11 3/6 | | 11 3/6 | 155 |
| Э | Экзаменационные сессии | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 4/6 | 4 4/6 | 1 2/6 | 2 | 3 2/6 | 1 2/6 | 1 2/6 | 2 4/6 | 1 2/6 | | 1 2/6 | 16 |
| У | Учебная практика | | 2 | 2 | | | | | | | | | | 4 | | 4 | 6 |
| П | Производственная практика | | | | | | | | | | | | | 4 | | 4 | 4 |
| Пд | Преддипломная практика | | | | | | | | | | | | | | 13 2/6 | 13 2/6 | 13 2/6 |
| Д | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 |
| Г | Подготовка к сдаче и сдача гос. экзамена | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 |
| К | Каникулы | 1 5/6 | 7 4/6 | 9 3/6 | 1 5/6 | 8 | 9 5/6 | 2 | 8 | 10 | 2 | 8 | 10 | 1 4/6 | 8 | 9 4/6 | 49 |
| * | Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья) | 1 2/6□ (8 дн) | 5/6□ (5 дн) | 2 1/6□ (13 дн) | 1 1/6□ (7 дн) | 5/6□ (5 дн) | 2□ (12 дн) | 1 2/6□ (8 дн) | 5/6□ (5 дн) | 2 1/6□ (13 дн) | 1 2/6□ (8 дн) | 5/6□ (5 дн) | 2 1/6□ (13 дн) | 1 2/6□ (8 дн) | 5/6□ (5 дн) | 2 1/6□ (13 дн) | 10 4/6□ (64 дн) |
| Продолжительность обучения □ (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы) | | более 39 нед. | | | более 39 нед. | | | более 39 нед. | | | более 39 нед. | | | более 39 нед. | | | |
| Итого | | 22 3/6 | 29 3/6 | **52** | 22 3/6 | 29 3/6 | **52** | 22 4/6 | 29 2/6 | **52** | 23 5/6 | 28 1/6 | **52** | 23 5/6 | 28 1/6 | **52** | 260 |
| Студентов | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Групп | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# Приложение 5

## Учебный план 1 курс

| № | Индекс | Наименование | Семестр 1 | | | | | | | | | Семестр 2 | | | | | | | | | | Итого за курс | | | | | | | | | Каф. | Семестры |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | | |
| | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | Всего | | | |
| ИТОГО (с факультативами) | | | | **1008** | | | | | | | **28** | 19 2/6 | | **1218** | | | | | | | **32** | 21 | | **2226** | | | | | | | **60** | 40 2/6 | | |
| ИТОГО по ОП (без факультативов) | | | | **1008** | | | | | | | **28** | | | **1218** | | | | | | | **32** | | | **2226** | | | | | | | **60** | | | |
| УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед) | | ОП, факультативы (в период ТО) | | **52** | | | | | | | | | | **59** | | | | | | | | | | **55,5** | | | | | | | | | | |
| | | ОП, факультативы (в период экз. сес.) | | **54** | | | | | | | | | | **54** | | | | | | | | | | **54** | | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **30,4** | | | | | | | | | | **31,7** | | | | | | | | | | **31,1** | | | | | | | | | | |
| | | Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **30,4** | | | | | | | | | | **31,7** | | | | | | | | | | **31,1** | | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.) | | | | | | | | | | | | **2,9** | | | | | | | | | | **1,5** | | | | | | | | | | |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)** | | | | **1008** | **526** | **174** | **136** | **216** | **374** | **108** | **28** | ТО: 17 1/3 Э: 2 | | **1110** | **586** | **218** | **220** | **148** | **416** | **108** | **29** | ТО: 17 Э: 2 | | **2118** | **1112** | **392** | **356** | **364** | **790** | **216** | **57** | ТО: 34 1/3 Э: 4 | | |
| 1 | Б1.О.02 | История (история России, всеобщая история) | Эк К(2) | **144** | 68 | 34 | | 34 | 40 | 36 | 4 | | | | | | | | | | | | Эк К(2) | **144** | 68 | 34 | | 34 | 40 | 36 | 4 | | 28 | 1 |
| 2 | Б1.О.03 | Иностранный язык | За К | **72** | 34 | | | 34 | 38 | | 2 | | За К | **72** | 34 | | | 34 | 38 | | 2 | | За(2) К(2) | **144** | 68 | | | 68 | 76 | | 4 | | 52 | 1234 |
| 3 | Б1.О.04 | Безопасность жизнедеятельности | За Реф | **72** | 32 | 16 | | 16 | 40 | | 2 | | | | | | | | | | | | За Реф | **72** | 32 | 16 | | 16 | 40 | | 2 | | 127 | 1 |
| 4 | Б1.О.05 | Физическая культура спорт | За | **72** | 72 | 8 | | 64 | | | 2 | | | | | | | | | | | | За | **72** | 72 | 8 | | 64 | | | 2 | | 21 | 1 |
| 5 | Б1.О.06 | Математика | Эк К(2) | **144** | 68 | 34 | | 34 | 40 | 36 | 4 | | Эк К(2) | **144** | 84 | 34 | | 50 | 24 | 36 | 4 | | Эк(2) К(4) | **288** | 152 | 68 | | 84 | 64 | 72 | 8 | | 33 | 1234 |
| 6 | Б1.О.07 | Информатика | ЗаО К | **108** | 50 | 16 | 34 | | 58 | | 3 | | Эк К(2) | **216** | 68 | 34 | 34 | | 112 | 36 | 6 | | Эк ЗаО К(3) | **324** | 118 | 50 | 68 | | 170 | 36 | 9 | | 75 | 12 |
| 7 | Б1.О.08 | Физика | | | | | | | | | | | ЗаО К(2) | **108** | 68 | 34 | 34 | | 40 | | 3 | | ЗаО К(2) | **108** | 68 | 34 | 34 | | 40 | | 3 | | 63 | 234 |
| 8 | Б1.О.09 | Неорганическая химия | Эк К(2) | **288** | 152 | 50 | 102 | | 100 | 36 | 8 | | Эк КР К(2) | **252** | 152 | 68 | 84 | | 64 | 36 | 7 | | Эк(2) КР К(4) | **540** | 304 | 118 | 186 | | 164 | 72 | 15 | | 72 | 12 |
| 9 | Б1.О.16 | История и методология химии | За К | **108** | 50 | 16 | | 34 | 58 | | 3 | | | | | | | | | | | | За К | **108** | 50 | 16 | | 34 | 58 | | 3 | | 78 | 1 |
| 10 | Б1.О.17 | Кристаллохимия | | | | | | | | | | | За К | **108** | 50 | 16 | 34 | | 58 | | 3 | | За К | **108** | 50 | 16 | 34 | | 58 | | 3 | | 78 | 2 |
| 11 | Б1.О.24 | Биология с основами экологии | | | | | | | | | | | За К | **72** | 50 | 16 | 34 | | 22 | | 2 | | За К | **72** | 50 | 16 | 34 | | 22 | | 2 | | 74 | 2 |
| 12 | Б1.В.01 | Коммуникативные технологии профессионального общения | | | | | | | | | | | За К | **72** | 32 | 16 | | 16 | 40 | | 2 | | За К | **72** | 32 | 16 | | 16 | 40 | | 2 | | 66 | 2 |
| 13 | Б1.В.13 | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту | | | | | | | | | | | За | **66** | 48 | | | 48 | 18 | | | | За | **66** | 48 | | | 48 | 18 | | | | 21 | 23456 |
| **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ** | | | Эк(3) За(4) ЗаО К(9) Реф | | | | | | | | | | Эк(3) За(5) ЗаО КР К(12) | | | | | | | | | | Эк(6) За(9) ЗаО(2) КР К(21) Реф | | | | | | | | | | |
| **ПРАКТИКИ** | | (План) | | | | | | | | | | | | 108 | 2 | | | 2 | 106 | | 3 | 2 | | 108 | 2 | | | 2 | 106 | | 3 | 2 | | |
| | Б2.О.01(У) | Учебная практика, ознакомительная | | | | | | | | | | | ЗаО | 108 | 2 | | | 2 | 106 | | 3 | 2 | ЗаО | 108 | 2 | | | 2 | 106 | | 3 | 2 | | |
| **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦ** | | (План) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **КАНИКУЛЫ** | | | | | | | | | | | | 1 5/6 | | | | | | | | | | 7 4/6 | | | | | | | | | | 9 3/6 | | |

**Приложение 5**

# Учебный план 2 курс

| № | Индекс | Наименование | Семестр 3 | | | | | | | | | Семестр 4 | | | | | | | | | Итого за курс | | | | | | | | | Каф. | Семестры |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | | |
| | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | Всего | | | |
| ИТОГО (с факультативами) | | | | **1074** | | | | | | | **28** | 19 2/6 | | **1218** | | | | | | | **32** | 20 4/6 | | **2292** | | | | | | | **60** | 40 | | |
| ИТОГО по ОП (без факультативов) | | | | **1074** | | | | | | | **28** | | | **1218** | | | | | | | **32** | | | **2292** | | | | | | | **60** | | | |
| УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед) | | ОП, факультативы (в период ТО) | | **55,8** | | | | | | | | | | **59,7** | | | | | | | | | | **57,8** | | | | | | | | | | |
| | | ОП, факультативы (в период экз. сес.) | | **54** | | | | | | | | | | **54** | | | | | | | | | | **54** | | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **31,3** | | | | | | | | | | **32,1** | | | | | | | | | | **31,7** | | | | | | | | | | |
| | | Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **31,3** | | | | | | | | | | **32,1** | | | | | | | | | | **31,7** | | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.) | | **2,8** | | | | | | | | | | **2,7** | | | | | | | | | | **2,8** | | | | | | | | | | |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ** | | | | **1074** | **590** | **186** | **272** | **132** | **376** | **108** | **28** | ТО: 17 1/3 Э: 2 | | **1218** | **625** | **252** | **144** | **229** | **449** | **144** | **32** | ТО: 18 Э: 2 2/3 | | **2292** | **1215** | **438** | **416** | **361** | **825** | **252** | **60** | ТО: 35 1/3 Э: 4 2/3 | | |
| 1 | Б1.О.01 | Философия | | | | | | | | | | | Эк К(2) | **144** | 72 | 36 | | 36 | 36 | 36 | 4 | | Эк К(2) | **144** | 72 | 36 | | 36 | 36 | 36 | 4 | | 109 | 4 |
| 2 | Б1.О.03 | Иностранный язык | Эк К | **108** | 34 | | | 34 | 38 | 36 | 3 | | ЗаО | **72** | 36 | | | 36 | 36 | | 2 | | Эк ЗаО К | **180** | 70 | | | 70 | 74 | 36 | 5 | | 52 | 1234 |
| 3 | Б1.О.06 | Математика | ЗаО К(2) | **144** | 84 | 34 | | 50 | 60 | | 4 | | Эк К(2) | **144** | 72 | 36 | | 36 | 36 | 36 | 4 | | Эк ЗаО К(4) | **288** | 156 | 70 | | 86 | 96 | 36 | 8 | | 33 | 1234 |
| 4 | Б1.О.08 | Физика | Эк К(2) | **216** | 102 | 34 | 68 | | 78 | 36 | 6 | | Эк К(2) | **180** | 90 | 36 | 54 | | 54 | 36 | 5 | | Эк(2) К(4) | **396** | 192 | 70 | 122 | | 132 | 72 | 11 | | 63 | 234 |
| 5 | Б1.О.10 | Физическая химия | Эк К | **288** | 152 | 50 | 102 | | 100 | 36 | 8 | | Эк За КР К | **252** | 144 | 54 | 90 | | 72 | 36 | 7 | | Эк(2) За КР К(2) | **540** | 296 | 104 | 192 | | 172 | 72 | 15 | | 75 | 34 |
| 6 | Б1.О.18 | Математическая обработка результатов эксперимента | ЗаО Реф(2) | **108** | 68 | 34 | 34 | | 40 | | 3 | | | | | | | | | | | | ЗаО Реф(2) | **108** | 68 | 34 | 34 | | 40 | | 3 | | 73 | 3 |
| 7 | Б1.О.25 | Современная химия и химическая безопасность | | | | | | | | | | | За К | **108** | 54 | 18 | | 36 | 54 | | 3 | | За К | **108** | 54 | 18 | | 36 | 54 | | 3 | | 73 | 4 |
| 8 | Б1.В.02 | Проектный менеджмент | | | | | | | | | | | За К | **72** | 54 | 36 | | 18 | 18 | | 2 | | За К | **72** | 54 | 36 | | 18 | 18 | | 2 | | 83 | 4 |
| 9 | Б1.В.03 | Современные теории и технологии развития личности | | | | | | | | | | | За К | **108** | 54 | 36 | | 18 | 54 | | 3 | | За К | **108** | 54 | 36 | | 18 | 54 | | 3 | | 107 | 4 |
| 10 | Б1.В.11 | Вычислительные методы в химии | За К | **144** | 102 | 34 | 68 | | 42 | | 4 | | | | | | | | | | | | За К | **144** | 102 | 34 | 68 | | 42 | | 4 | | 75 | 3 |
| 11 | Б1.В.13 | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту | За | **66** | 48 | | | 48 | 18 | | | | За | **66** | 48 | | | 48 | 18 | | | | За(2) | **132** | 96 | | | 96 | 36 | | | | 21 | 23456 |
| 12 | **Б2.В.02(П)** | **Производственная практика, научно-исследовательская работа** | | | | | | | | | | | ЗаО | **72** | 1 | | | 1 | 71 | | 2 | | ЗаО | **72** | 1 | | | 1 | 71 | | 2 | | 72 | 456789 |
| **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ** | | | Эк(3) За(2) ЗаО(2) К(7) Реф(2) | | | | | | | | | | Эк(4) За(5) ЗаО(2) КР К(10) | | | | | | | | | | Эк(7) За(7) ЗаО(4) КР К(17) Реф(2) | | | | | | | | | | | |
| **ПРАКТИКИ** | | (План) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИ** | | (План) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **КАНИКУЛЫ** | | | | | | | | | | | | 1 5/6 | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | 9 5/6 | | |

**Приложение 5**

# Учебный план 3 курс

| № | Индекс | Наименование | Семестр 5 | | | | | | | | | | Семестр 6 | | | | | | | | | | Итого за курс | | | | | | | | | | Каф. | Семестры |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | | |
| | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | |
| ИТОГО (с факультативами) | | | | **1074** | | | | | | | **28** | 19 3/6 | | **1216** | | | | | | | **32** | 20 3/6 | | **2290** | | | | | | | **60** | 40 | | |
| ИТОГО по ОП (без факультативов) | | | | **1074** | | | | | | | **28** | | | **1216** | | | | | | | **32** | | | **2290** | | | | | | | **60** | | | |
| УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед) | | ОП, факультативы (в период ТО) | | **55,2** | | | | | | | | | | **59,9** | | | | | | | | | | **57,6** | | | | | | | | | | |
| | | ОП, факультативы (в период экз. сес.) | | **54** | | | | | | | | | | **54** | | | | | | | | | | **54** | | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **31,9** | | | | | | | | | | **32,3** | | | | | | | | | | **32,1** | | | | | | | | | | |
| | | Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **31,9** | | | | | | | | | | **32,3** | | | | | | | | | | **32,1** | | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.) | | **2,7** | | | | | | | | | | **2,6** | | | | | | | | | | **2,7** | | | | | | | | | | |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ** | | | | **1074** | **626** | **216** | **144** | **266** | **376** | **72** | **28** | ТО: 18 1/6 Э: 1 1/3 | | **1216** | **644** | **234** | **360** | **50** | **464** | **108** | **32** | ТО: 18 1/2 Э: 2 | | **2290** | **1270** | **450** | **504** | **316** | **840** | **180** | **60** | ТО: 36 2/3 Э: 3 1/3 | | |
| 1 | Б1.О.11 | Аналитическая химия | Эк За К | **252** | 180 | 72 | 108 | | 36 | 36 | 7 | | Эк За КР К(2) | **288** | 162 | 54 | 108 | | 90 | 36 | 8 | | Эк(2) За(2) КР К(3) | **540** | 342 | 126 | 216 | | 126 | 72 | 15 | | 73 | 56 |
| 2 | Б1.О.12 | Органическая химия | | | | | | | | | | | ЗаО К(2) | **252** | 162 | 54 | 108 | | 90 | | 7 | | ЗаО К(2) | **252** | 162 | 54 | 108 | | 90 | | 7 | | 74 | 67 |
| 3 | Б1.О.13 | Коллоидная химия | | | | | | | | | | | Эк К(2) | **144** | 72 | 36 | 36 | | 36 | 36 | 4 | | Эк К(2) | **144** | 72 | 36 | 36 | | 36 | 36 | 4 | | 76 | 6 |
| 4 | Б1.О.15 | Химическая технология | | | | | | | | | | | За К(2) | **108** | 72 | 36 | 36 | | 36 | | 3 | | За К(2) | **108** | 72 | 36 | 36 | | 36 | | 3 | | 76 | 67 |
| 5 | Б1.О.19 | Квантовая химия | Эк К(2) | **180** | 108 | 36 | | 72 | 36 | 36 | 5 | | | | | | | | | | | | Эк К(2) | **180** | 108 | 36 | | 72 | 36 | 36 | 5 | | 75 | 5 |
| 6 | Б1.О.20 | Строение вещества | | | | | | | | | | | Эк К(2) | **144** | 72 | 36 | 36 | | 36 | 36 | 4 | | Эк К(2) | **144** | 72 | 36 | 36 | | 36 | 36 | 4 | | 75 | 6 |
| 7 | Б1.В.ДВ.01.01 | Теоретические основы электрохимических технологий | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | 75 | 5 |
| 8 | *Б1.В.ДВ.01.02* | *Компьютерное моделирование электрохимических систем* | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | 75 | 5 |
| 9 | *Б1.В.ДВ.01.03* | *Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья* | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | 111 | 5 |
| 10 | Б1.В.ДВ.03.01 | Термодинамика гетерофазных равновесий | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | 72 | 5 |
| 11 | *Б1.В.ДВ.03.02* | *Физико-химический анализ в неорганическом материаловедении* | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | 72 | 5 |
| 12 | Б1.В.04 | Психология высшей школы | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | За К | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | 107 | 5 |
| 13 | Б1.В.05 | Педагогика высшей школы | За Реф | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | За Реф | **72** | 54 | 18 | | 36 | 18 | | 2 | | 111 | 5 |
| 14 | Б1.В.06 | Методика преподавания химии в системе высшего и дополнительного образования | ЗаО К | **108** | 72 | 36 | 36 | | 36 | | 3 | | | | | | | | | | | | ЗаО К | **108** | 72 | 36 | 36 | | 36 | | 3 | | 78 | 5 |
| 15 | Б1.В.08 | Химия и физика полупроводников | | | | | | | | | | | За К(2) | **108** | 54 | 18 | 36 | | 54 | | 3 | | За К(2) | **108** | 54 | 18 | 36 | | 54 | | 3 | | 72 | 6 |
| 16 | Б1.В.13 | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту | За | **66** | 48 | | | 48 | 18 | | | | За | **64** | 48 | | | 48 | 16 | | | | За(2) | **130** | 96 | | | 96 | 34 | | | | 21 | 23456 |
| 17 | **Б2.В.02(П)** | **Производственная практика, научно-исследовательская работа** | ЗаО | **180** | 2 | | | 2 | 178 | | 5 | | ЗаО | **108** | 2 | | | 2 | 106 | | 3 | | ЗаО(2) | **288** | 4 | | | 4 | 284 | | 8 | | 72 | 456789 |
| **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ** | | | Эк(2) За(6) ЗаО(2) К(7) Реф | | | | | | | | | | Эк(3) За(4) ЗаО(2) КР К(12) | | | | | | | | | | Эк(5) За(10) ЗаО(4) КР К(19) Реф | | | | | | | | | | | |
| **ПРАКТИКИ** | | (План) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИ** | | (План) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **КАНИКУЛЫ** | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | 10 | | | |

**Приложение 5**

## Учебный план 4 курс

| № | Индекс | Наименование | Семестр 7 | | | | | | | | | Семестр 8 | | | | | | | | | Итого за курс | | | | | | | | | Каф. | Семестры |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | | |
| | | | | Всего | Конт акт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Конт акт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Конт акт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | |
| ИТОГО (с факультативами) | | | | **1188** | | | | | | | **33** | 20 3/6 | | **1116** | | | | | | | **31** | 19 2/6 | | **2304** | | | | | | | **64** | 39 5/6 | | |
| ИТОГО по ОП (без факультативов) | | | | **1188** | | | | | | | **33** | | | **972** | | | | | | | **27** | | | **2160** | | | | | | | **60** | | | |
| УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед) | | ОП, факультативы (в период ТО) | | **58,3** | | | | | | | | | | **58** | | | | | | | | | | **58,2** | | | | | | | | | |
| | | ОП, факультативы (в период экз. сес.) | | **54** | | | | | | | | | | **54** | | | | | | | | | | **54** | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **28,8** | | | | | | | | | | **28,2** | | | | | | | | | | **28,5** | | | | | | | | | |
| | | Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **28,8** | | | | | | | | | | **28,2** | | | | | | | | | | **28,5** | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ** | | | | **1188** | **552** | **228** | **304** | **20** | **564** | **72** | **33** | ТО: 19 1/6 Э: 1 1/3 | | **1116** | **578** | **270** | **270** | **38** | **466** | **72** | **31** | ТО: 18 Э: 1 1/3 | | **2304** | **1130** | **498** | **574** | **58** | **1030** | **144** | **64** | ТО: 37 1/6 Э: 2 2/3 | | |
| 1 | Б1.О.12 | Органическая химия | Эк За КР К(2) | **324** | 208 | 76 | 114 | 18 | 80 | 36 | 9 | | | | | | | | | | | | Эк За КР К(2) | **324** | 208 | 76 | 114 | 18 | 80 | 36 | 9 | | 74 | 67 |
| 2 | Б1.О.14 | Высокомолекулярные соединения | ЗаО К(2) | **144** | 114 | 38 | 76 | | 30 | | 4 | | Эк КР К | **324** | 216 | 72 | 108 | 36 | 72 | 36 | 9 | | Эк ЗаО КР К(3) | **468** | 330 | 110 | 184 | 36 | 102 | 36 | 13 | | 76 | 78 |
| 3 | Б1.О.15 | Химическая технология | Эк К(2) | **144** | 76 | 38 | 38 | | 32 | 36 | 4 | | | | | | | | | | | | Эк К(2) | **144** | 76 | 38 | 38 | | 32 | 36 | 4 | | 76 | 67 |
| 4 | Б1.О.22 | Химия твердого тела | | | | | | | | | | | Эк К Реф | **180** | 108 | 54 | 54 | | 36 | 36 | 5 | | Эк К Реф | **180** | 108 | 54 | 54 | | 36 | 36 | 5 | | 72 | 8 |
| 5 | Б1.О.23 | Химия координационных соединений | | | | | | | | | | | ЗаО К | **108** | 90 | 36 | 54 | | 18 | | 3 | | ЗаО К | **108** | 90 | 36 | 54 | | 18 | | 3 | | 72 | 8 |
| 6 | Б1.В.ДВ.02.01 | Методы супрамолекулярной химии | За К | **108** | 76 | 38 | 38 | | 32 | | 3 | | | | | | | | | | | | За К | **108** | 76 | 38 | 38 | | 32 | | 3 | | 74 | 7 |
| 7 | *Б1.В.ДВ.02.02* | *Химия нефти и газа* | За К | **108** | 76 | 38 | 38 | | 32 | | 3 | | | | | | | | | | | | За К | **108** | 76 | 38 | 38 | | 32 | | 3 | | 74 | 7 |
| 8 | *Б1.В.ДВ.02.03* | *Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья* | За К | **108** | 76 | 38 | 38 | | 32 | | 3 | | | | | | | | | | | | За К | **108** | 76 | 38 | 38 | | 32 | | 3 | | 111 | 7 |
| 9 | Б1.В.ДВ.04.01 | Фармацевтическая и медицинская химия | | | | | | | | | | | ЗаО К | **108** | 90 | 36 | 54 | | 18 | | 3 | | ЗаО К | **108** | 90 | 36 | 54 | | 18 | | 3 | | 76 | 8 |
| 10 | *Б1.В.ДВ.04.02* | *Физико-химические явления в дисперсных системах* | | | | | | | | | | | ЗаО К | **108** | 90 | 36 | 54 | | 18 | | 3 | | ЗаО К | **108** | 90 | 36 | 54 | | 18 | | 3 | | 76 | 8 |
| 11 | Б1.В.10 | Методы неравновесной термодинамики в химии | За К | **108** | 76 | 38 | 38 | | 32 | | 3 | | | | | | | | | | | | За К | **108** | 76 | 38 | 38 | | 32 | | 3 | | 75 | 7 |
| 12 | **Б2.В.02(П)** | **Производственная практика, научно-исследовательская работа** | ЗаО | **360** | 2 | | | 2 | 358 | | 10 | | ЗаО | **252** | 2 | | | 2 | 250 | | 7 | | ЗаО(2) | **612** | 4 | | | 4 | 608 | | 17 | | 72 | 456789 |
| 13 | ФТД.В.02 | Методы анализа в криминалистике | | | | | | | | | | | За К | **72** | 36 | 36 | | | 36 | | 2 | | За К | **72** | 36 | 36 | | | 36 | | 2 | | 73 | 8 |
| 14 | ФТД.В.03 | Электронные спектры индивидуальных веществ | | | | | | | | | | | За К | **72** | 36 | 36 | | | 36 | | 2 | | За К | **72** | 36 | 36 | | | 36 | | 2 | | 72 | 8 |
| **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ** | | | Эк(2) За(3) ЗаО(2) КР К(8) | | | | | | | | | | Эк(2) За(2) ЗаО(3) КР К(6) Реф | | | | | | | | | | Эк(4) За(5) ЗаО(5) КР(2) К(14) Реф | | | | | | | | | | | |
| **ПРАКТИКИ** | | (План) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИ** | | (План) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **КАНИКУЛЫ** | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | 10 | | |

**Приложение 5**

## Учебный план 5 курс

| № | Индекс | Наименование | Семестр 9 | | | | | | | | | | Семестр А | | | | | | | | | | Итого за курс | | | | | | | | | | Каф. | Семестры |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | Контроль | Академических часов | | | | | | | з.е. | Недель | | |
| | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | Всего | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | СР | Конт роль | | | | |
| ИТОГО (с факультативами) | | | | **1188** | | | | | | | **33** | 20 5/6 | | **1044** | | | | | | | **29** | 19 2/6 | | **2232** | | | | | | | **62** | 40 1/6 | | |
| ИТОГО по ОП (без факультативов) | | | | **1116** | | | | | | | **31** | | | **1044** | | | | | | | **29** | | | **2160** | | | | | | | **60** | | | |
| УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед) | | ОП, факультативы (в период ТО) | | **59,5** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **29,8** | | | | | | | | | | |
| | | ОП, факультативы (в период экз. сес.) | | **54** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **27** | | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **30,5** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **15,3** | | | | | | | | | | |
| | | Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.) | | **30,5** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **15,3** | | | | | | | | | | |
| | | Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ** | | | | **756** | **372** | **174** | **132** | **66** | **312** | **72** | **21** | ТО: 11 1/2 Э: 1 1/3 | | | | | | | | | | ТО: Э: | | **756** | **372** | **174** | **132** | **66** | **312** | **72** | **21** | ТО: 11 1/2 Э: 1 1/3 | | |
| 1 | Б1.О.21 | Физические методы исследования | ЗаО К Реф | **72** | 54 | 22 | | 32 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | ЗаО К Реф | **72** | 54 | 22 | | 32 | 18 | | 2 | | 72 | 9 |
| 2 | Б1.В.ДВ.05.01 | Аналитический контроль качества, стандартизация веществ и материалов | ЗаО К Реф | **108** | 88 | 44 | 44 | | 20 | | 3 | | | | | | | | | | | | ЗаО К Реф | **108** | 88 | 44 | 44 | | 20 | | 3 | | 73 | 9 |
| 3 | *Б1.В.ДВ.05.02* | *Синтетические и композитные материалы в химическом анализе* | ЗаО К Реф | **108** | 88 | 44 | 44 | | 20 | | 3 | | | | | | | | | | | | ЗаО К Реф | **108** | 88 | 44 | 44 | | 20 | | 3 | | 73 | 9 |
| 4 | Б1.В.07 | ЯМР и хромато-масс-спектрометрические методы исследования в органической химии | ЗаО К(2) | **144** | 76 | 32 | 44 | | 32 | 36 | 4 | | | | | | | | | | | | ЗаО К(2) | **144** | 76 | 32 | 44 | | 32 | 36 | 4 | | 74 | 9 |
| 5 | Б1.В.09 | Инструментальные методы анализа | Эк Реф(2) | **144** | 76 | 32 | 44 | | 32 | 36 | 4 | | | | | | | | | | | | Эк Реф(2) | **144** | 76 | 32 | 44 | | 32 | 36 | 4 | | 73 | 9 |
| 6 | Б1.В.12 | Физико-химическая механика | За Реф | **72** | 54 | 22 | | 32 | 18 | | 2 | | | | | | | | | | | | За Реф | **72** | 54 | 22 | | 32 | 18 | | 2 | | 76 | 9 |
| 7 | **Б2.В.02(П)** | **Производственная практика, научно-исследовательская работа** | ЗаО | **144** | 2 | | | 2 | 142 | | 4 | | | | | | | | | | | | ЗаО | **144** | 2 | | | 2 | 142 | | 4 | | 72 | 456789 |
| 8 | ФТД.В.01 | Химические основы медицинских нанотехнологий | За К | **72** | 22 | 22 | | | 50 | | 2 | | | | | | | | | | | | За К | **72** | 22 | 22 | | | 50 | | 2 | | 74 | 9 |
| **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ** | | | Эк За(2) ЗаО(4) К(5) Реф(5) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Эк За(2) ЗаО(4) К(5) Реф(5) | | | | | | | | | | | |
| **ПРАКТИКИ** | | (План) | | 432 | | | | | 432 | | 12 | 8 | | 720 | 10 | | | 10 | 710 | | 20 | 13 1/3 | | 1152 | 10 | | | 10 | 1142 | | 32 | 21 1/3 | | |
| | Б2.В.01(У) | Учебная практика, педагогическая | ЗаО | 216 | | | | | 216 | | 6 | 4 | | | | | | | | | | | ЗаО | 216 | | | | | 216 | | 6 | 4 | | |
| | Б2.В.03(П) | Производственная практика, педагогическая | ЗаО | 216 | | | | | 216 | | 6 | 4 | | | | | | | | | | | ЗаО | 216 | | | | | 216 | | 6 | 4 | | |
| | Б2.В.04(Пд) | Производственная практика, преддипломная | | | | | | | | | | | ЗаО | 720 | 10 | | | 10 | 710 | | 20 | 13 1/3 | ЗаО | 720 | 10 | | | 10 | 710 | | 20 | 13 1/3 | | |
| **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИ** | | (План) | | | | | | | | | | | | 324 | 4 | 4 | | | 248 | 72 | 9 | 6 | | 324 | 4 | 4 | | | 248 | 72 | 9 | 6 | | |
| | Б3.О.01(Г) | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | | | | | | | | | | | Эк | 108 | 2 | 2 | | | 70 | 36 | 3 | | Эк | 108 | 2 | 2 | | | 70 | 36 | 3 | | | |
| | Б3.О.02(Д) | Подготовка к защите и защита ВКР | | | | | | | | | | | Эк | 216 | 2 | 2 | | | 178 | 36 | 6 | 4 | Эк | 216 | 2 | 2 | | | 178 | 36 | 6 | 4 | | |
| **КАНИКУЛЫ** | | | | | | | | | | | | 1 4/6 | | | | | | | | | | 8 | | | | | | | | | | 9 4/6 | | |

**Приложение 6**

**Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)**

## Б1.О.01 Философия

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-1.1. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации;

УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;

УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая достоинства и недостатки.

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

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

УК-5.2. Выделяет специфические черты и маркеры разных культур, религий, с последующим использованием полученных знаний в профессиональной деятельности и межкультурной коммуникации

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

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Цель изучения* дисциплины

– формирование целостных представлений о зарождении и развитии философского знания;

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

*Основными задачами* учебной дисциплины являются:

– развитие у студентов интереса к фундаментальным философским знаниям;

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

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

– развитие у студентов способности использовать теоретические общефилософские знания в профессиональной практической деятельности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

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

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-5.1 Анализирует историко-культурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования);

УК-5.2 Выделяет специфические черты и маркеры разных культур, религий, с последующим использованием полученных знаний в профессиональной деятельности и межкультурной коммуникации

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

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

Основными задачами учебной дисциплины являются:

1) формирование у студентов научного мировоззрения, представлений о закономерностях исторического процесса;

2) формирование у студентов исторического сознания, воспитание уважения к отечественной истории, к деяниям предков;

3) развитие у студентов творческого мышления, выработка умений и навыков исторических исследований;

4) выработка умений и навыков использования исторической информации при решении задач в практической профессиональной деятельности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен (1)

## Б1.О.03 Иностранный язык

Общая трудоемкость дисциплины: 9 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 и иностранном языках 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 1.

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью обучения является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, развитие навыков и умений во всех видах речевой деятельности (аудировании, говорении, чтении, письме) для активного применения иностранного языка как в повседневном, так и в профессиональном общении.

Форма промежуточной аттестации - зачет (1,2,4), экзамен (3)

## Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;

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

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

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

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

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- приобретение знаний и умений, необходимых для сохранения своей жизни и здоровья, для обеспечения безопасности человека в современных экономических и социальных условиях;
- обучение студентов идентификации опасностей в современной техносфере;
- приобретение знаний в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях как в мирное, так и в военное время,
- выбор соответствующих способов защиты в условиях различных ЧС;

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучение основ культуры безопасности;
- формирование умения соблюдать нормативные требования по отношению к источникам опасностей, присутствующих в окружающей среде;
- сформировать навыки распознавания опасностей;
- освоить приемы оказания первой помощи;
- выработать алгоритм действий в условиях различных ЧС;
- психологическая готовность эффективного взаимодействия в условиях ЧС.

Форма промежуточной аттестации - зачет

## Б1.О.05 Физическая культура спорт

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.
- УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.
- УК -7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

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

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения дисциплины являются:*

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

*Задачи учебной дисциплины:*

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

Форма промежуточной аттестации - зачет

## Б1.О.06 Математика

Общая трудоемкость дисциплины 16 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

воспроизвести основные определения и утверждения курса, решать типовые задачи, соответствующие курсу математики.

Формы промежуточной аттестации - зачет с оценкой, 3 экзамена

## Б1.О.07 Информатика

Общая трудоемкость дисциплины 9 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности

ОПК-5.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения зада профессиональной деятельности

ОПК-5.3. 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:**

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

Задачи учебной дисциплины:

– привить навыки работы с персональным компьютером на уровне пользователя; научить приемам работы с различными прикладными программами: операционными системами, системными оболочками, текстовыми редакторами, электронными таблицами, программами статистической обработки данных, графическими редакторами, компьютерными банками данных и др.;

– овладеть методами компьютерного моделирования химических систем, методами использования средств телекоммуникационного доступа к источникам научной информации, методами обмена информацией с помощью сети Интернет, приемами использования информационных технологий в образовательном и исследовательском процессах.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой, экзамен

## Б1.О.08 Физика

Общая трудоемкость дисциплины 14 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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

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

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

Формы промежуточной аттестации – экзамен, два зачета с оценкой

## Б1.О.09 Неорганическая химия

Общая трудоемкость дисциплины 14 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

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

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

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

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

ОПК-2.2; Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.3; Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного оборудования

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

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

ОПК-3.2: Использует программное обеспечение и специализированные базы данных в решении профессиональных задач;

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

ОПК-6.1; Представляет результаты отчета на русском языке

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

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

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

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

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цель дисциплины* – показать роль неорганической химии в системе наук, дать представление об основных свойствах и методах исследования неорганических соединений, научить использовать элементарный базис законов и понятий физической химии (обычно этот базис называется общей химией), что необходимо для усвоения и интерпретации углубленных знаний по другим разделам химии.

Кроме того, в цели дисциплины входит формирование у студентов-химиков представления об основах и особенностях как широко используемых, так и специфических способах синтеза неорганических веществ; способах очистки соединений и получения веществ особой чистоты.

*Задачи учебной дисциплины:*

– овладение упрощенными и усеченными основами теоретического фундамента химии: представлениями о строении атома и химической связи, химической связи в комплексных (координационных) соединениях, о термодинамике и кинетике, о растворах и равновесиях с их участием, о кислотно-основных концепциях, о фазовых равновесиях и фазовых диаграммах. В плане собственно неорганической химии задачами дисциплины является необходимость освоения студентами основ химии элементов, что включает понимание того, как изменяются свойства основных характеристических соединений при переходе от одного элемента к другому.

– обучение студентов традиционным методам синтеза конкретных классов неорганических соединений, а также с методам, призванным в перспективе решать разнообразные прикладные задачи современного высокотехнологичного производства, связанного с получением чистых веществ и новых материалов с высокоэффективными свойствами.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен.

## Б1.О.10 Физическая химия

Общая трудоемкость дисциплины 16 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

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

ОПК-2 Способен проводить химический эксперимент с соблюдением современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности

ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования

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

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

ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

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

ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры

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

ОПК-6.4. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Основная цель дисциплины* «Физическая химия» – сформировать у обучающихся систему знаний о фундаментальных законах физико-химических процессов и химических реакций.

*Задачи учебной дисциплины:*

– научить студентов основам химической и электрохимической термодинамики;

– познакомить с учением о химическом и фазовом равновесии;

– дать основы учения о растворах, включая растворы электролитов;

– познакомить с основными понятиями и законами химической и электрохимической кинетики;

– вскрыть закономерности процессов массопереноса в физико-химических системах.

Форма промежуточной аттестации – экзамен, зачет, экзамен

## Б1.О.11 Аналитическая химия

Общая трудоемкость дисциплины – 15 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

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

ОПК-2 Способен проводить химический эксперимент с соблюдением современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности

ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования

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

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

ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельностиОПК-6

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

ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры

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

ОПК-6.4. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке
Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**
*Целью освоения учебной дисциплины является:*

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

*Задачи учебной дисциплины:*
-изучение студентами теоретических основ классических и инструментальных методов анализа, их возможностей и аналитических характеристик;
-овладение практическими навыками проведения химического анализа с соблюдением правил техники безопасности;
-освоение способов математической обработки результатов аналитических определений и их интерпретации;
-приобретение умений и навыков работы с современным аналитическим оборудованием, химической посудой, реактивами, растворами.

Формы промежуточной аттестации – 2 экзамена, 2 зачета.

## Б1.О.12 Органическая химия

Общая трудоемкость дисциплины 16 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

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

ОПК-2 Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности.

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ОПК-2.2 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.3 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования.

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

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

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при задач профессиональной деятельности.

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

ОПК-6.1 Представляет результаты работы виде отчета на русском языке.

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

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

ОПК-6.4- Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисов доклада, статья, обзор) на русском и английском языке

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

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

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

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

Формы промежуточной аттестации – зачет с оценкой, экзамен

## Б1.О.13 Коллоидная химия

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1.1 – систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

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

ОПК-1.3 – формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2.1 - работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 – использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3 - проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования;

ОПК-3.1 - применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 - использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач химической направленности;

ОПК-6.1 - представляет результаты работы  виде отчета по стандартной форме на русском языке;

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

ОПК-6.3 - готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

ОПК-6.4 – представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма промежуточной аттестации -  экзамен

## Б1.О.14 Высокомолекулярные соединения

Общая трудоемкость дисциплины 13 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1.1 – систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

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

ОПК-1.3 – формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2.1 - работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 – использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3 - проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования;

ОПК-3.1 - применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 - использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач химической направленности;

ОПК-6.1 - представляет результаты работы  виде отчета по стандартной форме на русском языке;

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

ОПК-6.3 - готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.

ОПК-6.4 – представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины* являются:

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

*Задачи учебной дисциплины*:

- обучение основным понятиям и представлениям о высокомолекулярных соединениях как веществах;
- изучение особенностей и общих закономерностей синтеза полимеров;
- изучение свойств высокомолекулярных соединений и свойств их растворов, а также выявления взаимосвязи структура-свойства;
- получение сведений о химических превращениях макромолекул и направлениях практического применения полимеров;
- формирование у студента способностей и навыков к проведению экспериментальных и теоретических работ;
- умению обобщать и анализировать полученную информацию и экспериментальные результаты.

Форма промежуточной аттестации -  зачет с оценкой, экзамен

## Б1.О.15 Химическая технология

Общая трудоемкость дисциплины – 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1.1 – систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

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

ОПК-1.3 – формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2.1 - работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;

ОПК-2.2 – использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3 - проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования;

ОПК-3.1 - применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;

ОПК-3.2 - использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач химической направленности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма промежуточной аттестации - зачет, экзамен

## Б1.О.16 История и методология химии

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

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

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

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Установить связь науки с эволюцией человеческой цивилизации, дать целостную историческую картину становления фундаментальных химических учений и основных экспериментальных методов, выявить роль наиболее известных ученых в развитии системы химических знаний, показать историческую взаимосвязь в развитии прикладных химических знаний и становления фундаментальных концепций, дать историческую картину становления и развития основных областей химической науки, показать картину развития химии в России, оценить вклад российских ученых в развитие мировой химической науки.

Формы промежуточной аттестации – зачет

## Б1.О.17 Кристаллохимия

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

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

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

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

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при задач профессиональной деятельности.

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

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение зависимости пространственного строения веществ, их физико-химических свойств в зависимости от типа химической связи, которая реализуется между структурными единицами вещества. В основу положены свойство симметрии и Периодический закон как основа химической систематики. Рассматривается классификация структурных типов и особенностей пространственного строения простых веществ, а также бинарных и сложных химических соединений.

Формы промежуточной аттестации – зачет

## Б1.О.18 Математическая обработка результатов эксперимента

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

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

ОПК-5: Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности

ОПК-5.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения зада профессиональной деятельности

ОПК-5.3. 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**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

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

Задачи учебной дисциплины

– овладеть способами представления результатов физико-химического эксперимента,

– ознакомиться с основными метрологическими понятиями,

– ознакомиться с основами теории вероятности,

– овладеть приемами оценки ошибок прямых и косвенных измерений, обнаружения промахов;

– ознакомиться с законами распределения случайных величин и их применением.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

## Б1.О.19 Квантовая химия

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

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

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

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

ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Основная цель дисциплины «Квантовая химия» – познакомить обучающихся с основными принципами и математическим аппаратом квантовой механики Шредингера; раскрыть принципы квантово-химического описания строения химических частиц (атомов, молекул, полимеров); научить интерпретировать результаты квантово-химических расчетов химических частиц; дать представление о возможностях квантово-химического моделирования.

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма промежуточной аттестации – экзамен

## Б1.О.20 Строение вещества

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

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

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

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

ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Основная цель дисциплины «Строение вещества» – изучение современных представлений о строении вещества на субатомном, атомном, молекулярном уровнях, а также на уровне макроскопических тел (полимеры, кристаллы).

Задачи учебной дисциплины:

– ознакомление с современной точкой зрения о возникновении Вселенной, вещества во Вселенной;

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

– приложение законов квантовой механики к молекулярным системам различной степени сложности;

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

– изучение фундаментальных положений учения о симметрии молекул;

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

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

Форма промежуточной аттестации – экзамен

## Б1.О.21 Физические методы исследования

Общая трудоемкость дисциплины: 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

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

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

ОПК-2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.2 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования

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

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

**Цель освоения учебной дисциплины:**

– формирование представлений о возможностях современных экспериментальных методах исследования свойств химических веществ.

Задачи учебной дисциплины:

– ознакомление студентов с принципиальными основами, практическими возможностями и ограничениями важнейших для химиков физических методов исследования,

– знакомство с аппаратурным оснащением физических методов исследования и условиями проведения эксперимента.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

## Б1.О.22 Химия твердого тела

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

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

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

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

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

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

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– формирование представлений о причинах появления дефектов и их классификации

– выявление взаимосвязи структуры и свойств твердофазных материалов.

– установление зависимости дефектной структуры кристалла от условий их получения

Задачи учебной дисциплины:

– освоение квазихимического подхода при анализе процессов дефектооб-разования в твердом теле;

– привить умение проводить расчеты концентрации дефектов в простых веществах и сложных соединениях методом Броуэра;

– освоение возможности целенаправленно влиять на отклонение от сте-хиометрии за счет изменения внешних параметров

Форма промежуточной аттестации – экзамен

## Б1.О.23 Химия координационных соединений

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ОПК-2.2 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования

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

ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности

ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности

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

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и представлений о современном состоянии химии координационных соединений, о методах синтеза и исследования свойств, а также применении координационных соединений.

Задачи дисциплины:

– использование термодинамического расчета определенных равновесий в растворах по известным константам и построение распределительных диаграмм комплексных частиц;

– проведение осознанного выбора комплексообразователей и лигандов и их комбинаций для достижения поставленных целей;

– оценка геометрии и устойчивости комплексов и предсказание реакционной способности получаемых соединений в процессах замены лигандов и окислительно-восстановительных реакциях

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

## Б1.О.24 Биология с основами экологии

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительном процессе

ОПК-2 Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности.

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ОПК-2.2 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.3 Проводит исследование свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования.

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

**Цели и задачи учебной дисциплины**

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

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

Формы промежуточной аттестации – зачет

## Б1.О.25 Современная химия и химическая безопасность

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций

УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– обучение студентов знаниям о современных химических производствах, принципах их создания и функционирования; их воздействии на окружающую среду, методам оценки воздействий и последствий этих воздействий.

Задачи учебной дисциплины:

– ознакомить с принципами создания и функционирования современных химических производств;

– дать понимание окружающей среды как системы, а также природных и антропогенных воздействий на нее;

– ознакомить с понятиями и методами качественной и количественной оценки техногенного и экологического риска, приемами их анализа и интерпретации в процессе принятия решения.

– ознакомить с принципами выбора действий, направленных на снижение и минимизацию рисков в рамках концепции химической безопасности.

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет

## Б1.В.01 Коммуникативные технологии профессионального общения

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 устной и письменной русской речи в ситуациях академического и профессионального общения

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина «Коммуникативные технологии профессионального общения» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– овладение коммуникативными технологиями, используемыми в академической и профессиональной деятельности;

– изучение методологии гуманитарной науки для решения профессиональных проблем;

Задачи учебной дисциплины:

– формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых бесед, совещаний, переговоров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов).

– выработка умения представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий коммуникативный формат на государственном языке

– освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности;

– формирование навыкакорректировать собственную профессиональную и академическую деятельность с учетом требований деловой коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Форма промежуточной аттестации – зачет

## Б1.В.02 Проектный менеджмент

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-2.1 Формулирует 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: дисциплина Проектное управление относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Цели изучения 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.

Задачи учебной дисциплины:

– изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;

– привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта.

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

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

## Б1.В.03 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 организовывать 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: дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– 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.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## Б1.В.04 Психология высшей школы

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-4 Способен выявлять, анализировать и учитывать в образовательном процессе возрастные и психологические особенности разных категорий обучающихся, специфику их профессионального становления, использовать психолого-педагогические и психолого-эргономические закономерности организации учебного процесса, применения современных образовательных технологий, профессионального развития обучающихся, планирования и реализации собственной педагогической деятельности

ПКВ-4.1 Осуществляет отбор и применяет психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные) с учетом различного контингента обучающихся

ПКВ-4.2 Применяет специальные методы и технологии, позволяющие формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка студентов в области психологии.

Основными задачами изучения дисциплины являются следующие:

1) познакомить студентов с основными теоретическими положениями психологической науки;

2) развить устойчивый интерес к психологии, применению полученных знаний, умений и навыков в педагогической деятельности и обыденной жизни;

3) выработать у студентов потребность в самоактуализации и реализации гуманного и творческого подхода к себе и другим людям;

4) способствовать тому, чтобы слушатели научились понимать и объяснять особенности психологии человека, ее проявлений в действиях, поступках, поведении людей и на этой основе эффективно взаимодействовать с ними, психологически мыслить при анализе и оценке человеческих действий и поступков, при выявлении индивидуально-психологических особенностей личности.

Форма промежуточной аттестации: зачет

## Б1.В.05 Педагогика высшей школы

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-5 Способен реализовывать образовательную программу по учебному плану в соответствии с требованиями образовательных стандартов, использовать современные методы и технологии обучения, воспитания и развития, организовывать и сопровождать научно- исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную деятельность обучающихся

ПКВ-5.1 Осуществляет преподавание учебных дисциплин планирование и проведение отдельных видов учебных заданий

ПКВ-5.2 Разрабатывает учебно-методическое обеспечение реализации учебных дисциплин

ПКВ-5.3 Использует педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся

ПКВ-5.4 Планирует диагностируемые цели совместной и индивидуальной научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС

ПКВ-5.5 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе с использованием ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся

ПКВ-6 Способен осуществлять в педагогической деятельности проектирование и реализацию образовательных программ в сфере профессионального образования и дополнительного профессионального образования

ПКВ-6.1 Проектирует и осуществляет образовательный процесс опорой на знание основных закономерностей развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно обоснованных принципов организации образовательного процесса

ПКВ-6.2 Разрабатывает программы учебных дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования

ПКВ-6.3 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных дисциплин в соответствии с образовательными потребностями обучающихся

ПКВ-6.4 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных образовательных программ профессионального образования и дополнительного профессионального образования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины - содействие становлению профессиональной компетентности в области педагогического образования через изучение закономерностей в областях воспитания, образования, обучения, управления образовательными и воспитательными системами; развитие потребности в самообразовании в области педагогики.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

вооружить будущего специалиста знаниями теории обучения и воспитания, определяющими практическое применение этих знаний в своей профессиональной деятельности.

- усвоение категориального аппарата;
- сформировать у студентов знания о современных моделях обучения и воспитания;
- раскрыть внутреннее единство и специфику образовательного процесса;

- раскрыть сущность и структуру педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях.

Форма промежуточной аттестации: зачет

## Б1.В.06 Методика преподавания химии в системе высшего и дополнительного образования

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-5: Способен реализовывать образовательную программу по учебному плану в соответствии с требованиями образовательных стандартов, использовать современные методы и технологии обучения, воспитания и развития, организовывать и сопровождать научно- исследовательскую, проектную, учебно- профессиональную деятельность обучающихся

ПКВ-5: Способен реализовывать образовательную программу по учебному плану в соответствии с требованиями образовательных стандартов, использовать современные методы и технологии обучения, воспитания и развития, организовывать и сопровождать научно- исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную деятельность обучающихся

ПКВ-5.1 Осуществляет преподавание учебных дисциплин планирование и проведение отдельных видов учебных заданий;

ПКВ-5.2 Разрабатывает учебно-методическое обеспечение реализации учебных дисциплин;

ПКВ-5.3 Использует педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся;

ПКВ-5.4 Планирует диагностируемые цели совместной и индивидуальной научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС;

ПКВ-5.5 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе с использованием ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся;

ПКВ-6: Способен осуществлять в педагогической деятельности проектирование и реализацию образовательных программ в сфере профессионального образования и дополнительного профессионального образования

ПКВ-6.1 Проектирует и осуществляет образовательный процесс опорой на знание основных закономерностей развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно обоснованных принципов организации образовательного процесса;

ПКВ-6.2 Разрабатывает программы учебных дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования;

ПКВ-6.3 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных дисциплин в соответствии с образовательными потребностями обучающихся;

ПКВ-6.4 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных образовательных программ профессионального образования и дополнительного профессионального образования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование целостного представления о сущности, структуре и движущих силах процесса обучения химии, системе современных методических знаний о целях, содержании, методах и средствах преподавания химии в системе высшего и дополнительного образования, организационных формах обучения химии, как аудиторных, так и внеаудиторных, приемах организации самостоятельной работы учащихся, контроле качества знаний. Знание современных педагогических технологий, овладение навыками планирования и проведения отдельных видов учебных занятий, разработки учебно-методического обеспечения реализации учебных дисциплин, отдельных видов учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации – зачет

## Б1.В.07 ЯМР и хромато-масс-спектрометрические методы исследования в органической химии

Общая трудоемкость дисциплины 4 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 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

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: на основе современных представлений в области физико-химических методов анализа веществ формирование у студентов понимания основ и практического применения комплексных спектральных (ИК-, ЯМР) и масс-спектрометрических методов для установления структуры органических соединений.

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

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

## Б1.В.08 Химия и физика полупроводников

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 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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Цели дисциплины

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

Задачи дисциплины

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

– получение знаний об основных типах и характеристиках полупроводниковых материалов;

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

Формы промежуточной аттестации – зачет

## Б1.В.09 Инструментальные методы анализа

Общая трудоемкость дисциплины – 4 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 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

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины является:

расширить теоретические знания и совершенствовать практические навыки в использовании инструментальных (физико-химических) методов анализа.

Задачи учебной дисциплины:

– изучить теоретические и практические основы инструментальных методов анализа, знать их возможности, достоинства и недостатки;

– овладеть практическими приемами инструментальных методов анализа и освоить способы обработки результатов аналитических определений.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### Б1.В.10 Методы неравновесной термодинамики в химии

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 для решения исследовательских задач химической направленности

ПКВ-1.1. Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации 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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Основная цель дисциплины «Методы неравновесной термодинамики в химии» – обучить студентов основным положениям термодинамики необратимых процессов, расширить их возможности в применении термодинамических методов к описанию неравновесных систем, необратимых физико-химических и химико-технологических процессов.

Задачи учебной дисциплины:

Познакомить обучающихся с методологией термодинамики необратимых процессов, а также основными принципами применения термодинамического подхода к необратимым процессам и неравновесным системам.

Форма промежуточной аттестации – зачет

### Б1.В.11 Вычислительные методы в химии

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

Цели и задачи учебной дисциплины

Основная цель дисциплины «Вычислительные методы в химии» – обучение студентов использованию навыков программирования для рассмотрения численных методов интегрирования, дифференцирования, элементов матричной алгебры и т.д., для решения химических задач.

Задачи учебной дисциплины:

– познакомить со структурой программ, языков, алгоритмов, принципов формирования массивов данных и вычислительных алгоритмов, методов решения химических задач, сводящихся к численному решению нелинейных уравнений, численному интегрированию, интерполяции;

– дать правилам написания программ на языке программирования высокого уровня (Pascal, Delphi).

Форма промежуточной аттестации – зачет

## Б1.В.12 Физико-химическая механика

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения исследовательских задач;

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

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-3.1 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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о физико-химической механике – науке, изучающей зависимость структурно-механических свойств дисперсных систем и материалов от физико-химических явлений на поверхностях раздела фаз.

Задачи учебной дисциплины:

– изучение структурообразования в дисперсных системах;

– изучение идеальных законов реологии и комбинаций простейших реологических моделей, описывающих механическое поведение тел, изучении реологических свойств дисперсных систем,

– освоение теоретических основ управления структурно-механическими свойствами материалов,

– приобретение навыков использования теоретических положений для решения практических задач.

Форма промежуточной аттестации - зачет

### Б1.В.13 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

Общая трудоемкость дисциплины: 328 академических часов

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

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

- УК-7.1 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
- УК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.
- УК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Элективные дисциплины по физической культуре и спорту относятся к вариативной части блока Б1.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

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

*Задачи учебной дисциплины:*

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

Форма промежуточной аттестации - зачет

### Б1.В.ДВ.01.01 Теоретические основы электрохимических технологий

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 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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

Цели и задачи учебной дисциплины

Основная цель дисциплины «Теоретические основы электрохимических технологий» – обучение теоретическим основам электрохимических процессов, применяемых в современных технологиях получения и обработки металлических покрытий, электрохимического синтеза некоторых органических и неорганических веществ

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма промежуточной аттестации – зачет

**Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерное моделирование электрохимических систем**

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 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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

Цели и задачи учебной дисциплины

Основная цель дисциплины «Компьютерное моделирование электрохимических систем» – обучение основам компьютерного моделирования свойств основных компонентов электрохимических ячеек, гальванических элементов, химических источников тока, а также электрохимических процессов в объеме и на границе раздела фаз

Задачи учебной дисциплины:

Дать математическое описание электрохимических систем преобразования энергии (гальванических элементов, аккумуляторов, топливных элементов) и электролизеров, методов решения уравнений, описывающих электрохимические процессы в объеме фаз и на межфазных границах в электрохимических системах с учетом их кинетических закономерностей и свойств входящих в состав системы компонентов (электродов, электролитов), ознакомить с программным обеспечением, позволяющим моделировать различные электрохимические процессы

Форма промежуточной аттестации – зачет

## Б1.В.ДВ.02.01 Методы супрамолекулярной химии

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-22 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

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: на основе современных теоретических представлений о строении и реакционной способности супрамолекул и надмолекулярных структур формирование у студентов научной базы для освоения последующих и специальных профессиональных дисциплин.

Задачи учебной дисциплины: студенты должны знать основы номенклатуры, строения, методов получения, реакционной способности и областей использования основных типов супрамолекулярных соединений; уметь определять класс соединений-хозяев и прогнозировать селективность хелатирования; иметь представление о целенаправленном дизайне супрамолекул для построения молекулярных устройств.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## Б1.В.ДВ.02.02 Химия нефти и газа

Общая трудоемкость дисциплины 3 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 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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются: на основе современных представлений в области химии нефти и газа, технологий их переработки формирование у студентов понятий об основах различных процессов переработки нефти и газа, направлениях создания новых и модификации известных продуктов на их основе

Задачи учебной дисциплины: студенты должны знать химические основы термических и каталитических превращений углеводородов и гетероатомных соединений нефти и природного газа.

Форма промежуточной аттестации – зачет

## Б1.В.ДВ.03.01 Термодинамика гетерофазных равновесий

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. Собирает информацию по тематике научного проекта в выбранной области химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных.

ПКВ-1.2. Анализирует и обрабатывает литературные данные по тематике исследования в выбранной области химии.

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. Проводит экспериментальные исследования по заданной теме в выбранной области химии.

ПКВ-3.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в выбранной области химии.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– освоение теории гетерофазных равновесий многокомпонентных систем;

– освоение расчетных методов термодинамического моделирования и экспериментального исследования гетерофазных равновесий многокомпонентных систем.

Задачи учебной дисциплины:

– освещение современного состояния теории гетерогенных равновесий и теории устойчивости;

– освещение тензиметрических методов исследования и методов расчета равновесий «конденсированная фаза – пар»;

– освещение методов расчета равновесий между конденсированными фазами, включая растворы и химические соединения компонентов;

– освещение методов термодинамического моделирования растворов неэлектролитов.

Форма промежуточной аттестации – зачет

## Б1.В.ДВ.03.02 Физико-химический анализ в неорганическом материаловедении

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. Собирает информацию, необходимую для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации.

ПКВ-1.2. Проводит первичный анализ и обработку литературных данных.

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. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы.

ПКВ-2.2. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.

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. Готовит объекты исследования.

ПКВ-3.2. Проводит экспериментальные работы по готовым методикам.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– освоение методов построения и интерпретации диаграмм состояний двух- и многокомпонентных систем;

– освоение приемов, позволяющих выбирать условия синтеза неорганических фаз, исходя из диаграмм состояний двух- и многокомпонентных систем;

– освоение приемов, позволяющих прогнозировать свойства неорганических фаз, исходя из диаграмм состояний и зависимостей «состав – свойство»;

Задачи учебной дисциплины:

– освещение учения о диаграммах состояний термодинамических систем;

– освещение методов построения и чтения диаграмм состояний двух- и многокомпонентных систем;

– освещение экспериментальных методов исследования диаграмм состояний двух- и многокомпонентных систем;

– освещение связи между условиями синтеза неорганических фаз и видом диаграмм состояний двух- и многокомпонентных систем;

– освещение закономерностей «состав – свойство» и методов прогнозирования свойств неорганических фаз.

Форма промежуточной аттестации – зачет

## Б1.В.ДВ.04.01 Фармацевтическая и медицинская химия

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения исследовательских задач;

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

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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- дать студенту представление об основных классах лекарственных веществ, методах их синтеза и анализа, взаимосвязи между их структурой и физиологической активностью.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение особенностей и общих закономерностей синтеза лекарственных веществ;

- изучение свойств лекарственных веществ, а также выявления взаимосвязи структура-свойства;

-получение сведений о химических превращениях лекарственных веществ.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

## Б1.В.ДВ.04.02 Физико-химические явления в дисперсных системах

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-1.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения исследовательских задач;

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

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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о структурообразовании в дисперсных системах и зависимости реологических свойств дисперсных систем и материалов от физико-химических явлений на поверхностях раздела фаз.

Задачи учебной дисциплины:

– изучение особенностей структур в связнодисперсных системах; идеальных законов реологии и комбинаций простейших реологических моделей, описывающих механическое поведение тел,

– изучение реологических свойств дисперсных систем и освоении теоретических основ управления структурно-механическими свойствами материалов на их основе;

– приобретение навыков использования теоретических положений для решения практических задач.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

## Б1.В.ДВ.05.01 Аналитический контроль качества, стандартизация веществ и материалов

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

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

Задачи учебной дисциплины:

– формирование комплекса знаний и первичных навыков для организации и практического проведения аналитического контроля качества веществ и материалов;

– освоение комплекса современных химических, физико-химических методов анализа для стандартизации веществ и материалов

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

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

## Б1.В.ДВ.05.02 Синтетические композиционные материалы в химическом анализе

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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: часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 1

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

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

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

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

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

## ФТД.В.02 Методы анализа в криминалистике

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 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

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок ФТД. Факультативы; часть, формируемая участниками образовательных отношений.

**Цели и задачи учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– формирование у студентов системы знаний, навыков и умений по основам методологии проведения криминалистического исследования материалов, веществ и изделий.

Задачи учебной дисциплины:

– используя полученные теоретические и практические знания, студенты, должны уметь разработать план проведения анализа;

– провести изолирование и определение веществ, применяя комплекс современных химических, физико-химических методов анализа

– осуществлять статистическую обработку результатов исследования и интерпретировать данные анализа;

– документировать лабораторные и экспертные исследования.

Форма промежуточной аттестации – зачет

## ФТД.В.03 Электронные спектры индивидуальных веществ

Общая трудоемкость дисциплины: 2з.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 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

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок ФТД. Факультативы; часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Цели дисциплины:

Целью изучения дисциплины “Основы современной спектроскопии” является изучение основных положений современной теории спектров. Основные характеристики уровней энергии, симметрия атомных и молекулярных систем. Колебательные, вращательные и электронные спектры. Правила отбора и вероятности переходов.

Задачи дисциплины:

1. Владеть общей информацией о систематике спектров индивидуальных веществ.
2. Знать общую систематику атомных и молекулярных систем по симметрии.
3. Иметь общее представление о квантово-механическом описании электронных состояний в атомах и молекулах.
4. Знать правила отбора в спектроскопии.

Формы промежуточной аттестации – зачет

**Приложение 7**

## Аннотации программ учебной и производственной практик

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

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;

ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности

ОПК-2.1 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;

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

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 2. Практика, обязательная часть.

Цели учебной практики

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

Задачи учебной практики

Задачами практики являются:

– закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении курса «Неорганическая химия»;

– закрепление практических навыков по избранной специальности, полученных в ходе лабораторных занятий, и их развитие;

– ознакомление с профессиональными обязанностями сотрудников химических лабораторий, работой предприятий химического профиля;

– ознакомление с методами анализа объектов природного и технического происхождения; подготовки объектов исследований, обработки результатов эксперимента;

– приобретение опыта индивидуальной деятельности и деятельности в рабочей группе, опыта организаторской работы;

– ознакомление с устройством химических лабораторий, конструктивными особенностями, инженерным обеспечением и их взаимосвязью с условиями проводимых в данной лаборатории процессов;

– ознакомление с типами и разновидностями процессов, протекающих в лабораторных условиях, возможностью управления ими;

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

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

Вид практики: учебная.
Способ проведения практики: стационарная.
Форма проведения практики: непрерывная.

Разделы (этапы) практики:

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

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

## Б2.В.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость дисциплины: 31 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 на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости;

УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;

УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

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

УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;

УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;

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

УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы ко-

манды с привлечением оппонентов разработанным идеям;

УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды

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

УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;

УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),

УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.

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

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3;

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

УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4;

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 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: Блок 2. Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели производственной практики

Целью практики является проведение научных исследований, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков в области неорганической химии, а также опыта самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Задачи учебной/производственной практики

Задачами практики являются проведение научных исследований в соответствии с темой будущей дипломной работы, освоение современной научной аппаратуры, обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.

Вид практики: научно-исследовательская работа.
Способ проведения практики: стационарная.
Форма проведения практики: дискретная.

Разделы (этапы) практики

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

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) − зачет с оценкой

## Б2.В.03(П) Производственная практика, педагогическая

Общая трудоемкость дисциплины 6 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. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;

УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),

УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.

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

ПКВ-4: Способен выявлять, анализировать и учитывать в образовательном процессе возрастные и психологические особенности разных категорий обучающихся, специфику их профессионального становления, использовать психолого-педагогические и психолого- эргономические закономерности организации учебного процесса, применения современных образовательных технологий, профессионального развития обучающихся, планирования и реализации собственной педагогической деятельности

ПКВ-4.1 Осуществляет отбор и применяет психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные) с учетом различного контингента обучающихся;

ПКВ-4.2 Применяет специальные методы и технологии, позволяющие формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся;

ПКВ-5: Способен реализовывать образовательную программу по учебному плану в соответствии с требованиями образовательных стандартов, использовать современные методы и технологии обучения, воспитания и развития, организовывать и сопровождать научно- исследовательскую, проектную, учебно-профессиональную деятельность обучающихся

ПКВ-5.1 Осуществляет преподавание учебных дисциплин планирование и проведение отдельных видов учебных заданий;

ПКВ-5.2 Разрабатывает учебно-методическое обеспечение реализации учебных дисциплин;

ПКВ-5.3 Использует педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся;

ПКВ-5.4 Планирует диагностируемые цели совместной и индивидуальной научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС;

ПКВ-5.5 Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе с использованием ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся;

ПКВ-6: Способен осуществлять в педагогической деятельности проектирование и реализацию образовательных программ в сфере профессионального образования и дополнительного профессионального образования

ПКВ-6.1 Проектирует и осуществляет образовательный процесс опорой на знание основных закономерностей развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно обоснованных принципов организации образовательного процесса;

ПКВ-6.2 Разрабатывает программы учебных дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования;

ПКВ-6.3 Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных дисциплин в соответствии с образовательными потребностями обучающихся;

ПКВ-6.4 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных образовательных программ профессионального образования и дополнительного профессионального образования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 2. Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели учебной практики

Целью практики является приобретение обучающимися навыков педагогической деятельности, владеющего современным педагогическим инструментарием с целью его использования в профессиональной деятельности

Задачами практики являются:

1. Овладение способностью к проектированию научно-методической деятельности вузовского преподавателя;

2. Овладение умениями проводить анализ и обобщение образовательной деятельности в вузе;

3. Овладение умениями использовать современные инновационные методы и технологии в проектировании образовательной деятельности вузовского преподавателя;

4. Активизации информационно-поисковой деятельности магистрантов в целях совершенствования различных профессиональных умений в области методики преподавания;

5.Формирование у студентов готовности применять современные формы и методы преподавания в своей деятельности

Вид практики: производственная.
Способ проведения практики: стационарная/выездная.
Форма проведения практики: дискретная.

Разделы (этапы) практики

| Разделы (этапы) практики | Содержание |
|---|---|
| Подготовительный этап | Установочная конференция по прохождению учебной практики. Составление и утверждение графика прохождения практики |
| Основной | Изучение системы учебно-воспитательной работы на факультете. Изучение методики и технологии проведения лекции, семинарского, практического занятий и других форм организации учебного процесса. Изучение и анализ опыта работы преподавателя. Ознакомление с основами планирования воспитательной работы преподавателя |
| Заключительный этап | Подготовка отчета по итогам работы на практике; проведение зачета с оценкой |

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

## Б2.В.04(Пд) Производственная практика, преддипломная практика

Общая трудоемкость дисциплины: 20 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 на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости;

УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;

УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

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

УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;

УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;

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

УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы ко-

манды с привлечением оппонентов разработанным идеям;

УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;

УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),

УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.

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

УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;

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

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

УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций

УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях

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 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: Блок 2. Практика, обязательная часть.

Цели учебной/производственной практики

Целью преддипломной практики является выполнение выпускной квалификационной работы, а также формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации научно-исследовательской, научно-производственной и педагогической деятельности, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачи учебной/производственной практики

Задачами преддипломная практика являются:

– обучение способности самостоятельно планировать, организовывать и выполнять работы по теме своего научного исследования;

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

– овладение профессиональными навыками экспериментальной работы;

– знакомство с будущей профессией

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

Разделы (этапы) практики

| | |
|---|---|
| Подготовительный этап | Инструктаж по технике безопасности. Лекции научных руководителей по тематике исследований. Постановка задач исследования. (100 ч.) |
| Экспериментальный этап | Поиск и анализ литературы по заданной теме. Выполнение экспериментальной работы. (500 ч.) |
| Обработка и анализ полученных результатов | Обработка и систематизация экспериментального материала, его интерпретация с привлечением литературных источников и ресурсов глобальных сетей (100 часов) |
| Подготовка отчета по практике | Составление отчета. (20 ч.) |

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

По результатам практики составляется отчет, по которому выставляется зачет с оценкой. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры (заключительной конференции).

**Приложение 8**

Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы высшего образования – программы специалитета 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

| Шифр дисциплины | Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|---|---|
| Б1.О.01 | Философия | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.О.02 | История (история России, всеобщая история) | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.О.03 | Иностранный язык | Ауд. 233 | Мультимедийная техника | |
| Б1.О.04 | Безопасность жизнедеятельности | Аудиторный фонд ВГУ, ул. Пушкинская, 16 | Мультимедийная техника | |
| Б1.О.05 | Физическая культура спорт | Спортивный зал ВГУ | Спортивный инвентарь | |
| Б1.О.06 | Математика | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.О.07 | Информатика | 271 Компьютерный класс | 12 компьютеров, принтер, проектор, ноутбук | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519 |
| Б1.О.08 | Физика | 435 Лекционная аудитория | Мультимедийная техника | |
| Б1.О.09 | Неорганическая химия | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 358 Учебная лаборатория им. профессора А.П. Палкина. Практикум по общей и неорганической химии | Химическая посуда и реактивы<br>Аквадистиллятор ДЭ-10 (Тюмень)<br>Баня водяная LB-140 – 2шт.<br>Весы "Ohaus"AR -2140<br>Весы аналитические HTR-224 CE Shinko<br>Весы ACOM JW-1<br>Мешалка магнитная без нагрева Big squid - 2шт.<br>Термостат LT 311<br>Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ"<br>Шкаф вытяжной - 2шт.<br>Шкаф вытяжной для работы с кислотами - 2шт<br>Шкаф сушильный ШС-80-01 | |
| Б1.О.10 | Физическая химия | 167 Лекционная аудитория | Проектор, ноутбук, экран | |
| | | 170 Лабораторный практикум | Реактивы и химическая посуда, доска ученическая, шкаф вытяжной, водяная баня, термостат | |
| | | 177 Лабораторный практикум | Реактивы и химическая посуда, доска ученическая, комплексная лаборатория, весы аналитические, иономеры, сушильный шкаф | |
| | | 174 Лаборантская | Реактивы и химическая посуда, аквадистиллятор | |
| Б1.О.11 | Аналитическая химия | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |
| | | 442 Учебная лаборатория весовая | Весы технические<br>Весы аналитические АДВ-200 (6 шт.) | |
| | | 447 Учебная лаборатория общего практикума по аналитической химии | Иономер-ЭВ-74 (2 шт.)<br>Фотоколориметр – КФК-2<br>Кулонометрическая установка<br>Пламенный фотометр – ПАЖ-1<br>Сушильный шкаф LF60/350-VG1<br>Муфельная печь LF-7/11-G1<br>Вытяжной шкаф ЛФБ 1500 ШВ-Н | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 449 Учебная лаборатория общего практикума по аналитической химии | Иономер ЭВ-74 (2 шт.)<br>Фотоколориметр – КФК-2<br>Кулонометрическая установка<br>Пламенный фотометр– ПАЖ-2<br>Сушильный шкаф LF60/350-VG1<br>Муфельная печь LF-7/11-G1<br>Вытяжной шкаф | |
| | | 450 Учебная лаборатория общего практикума по аналитической химии | Иономер ЭВ-74 (2 шт.)<br>Фотоколориметр – КФК-2<br>Кулонометрическая установка<br>Пламенный фотометр– ПАЖ-2<br>Сушильный шкаф<br>Муфельная печь<br>Вытяжной шкаф | |
| | | 452 Учебная лаборатория весовая | Весы технические<br>Весы аналитические mechaniki precyzyjney (6 шт.) | |
| Б1.О.12 | Органическая химия | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |
| | | 268,270 Лаборатории практикума по органической химии | Лабораторное оборудование и приборы для синтеза и исследования органических соединений | |
| Б1.О.13 | Коллоидная химия | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Ноутбук, проектор, экран | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 273 Учебная лаборатория коллоидной химии им. акад. Думанского А.В. | Нефелометр НФМ<br>Электрофоретические установки<br>Фотоэлектроколориметры ФЭК56<br>Весы лабораторные ВМ-153<br>Лабораторный кондуктометр АНИОН – 4120<br>Автотрансформатор ЛАТР-1,25 | |
| | | 158 Учебная лаборатория коллоидной химии латексов им. д.х.н. Неймана Р.Э. | Спектрометр Photocor Complex<br>Ультразвуковой диспергатор УЗД2-0,1/22<br>Компьютер<br>Нефелометр НФМ<br>Центрифуга MPW-310<br>Центрифуга MPW-340<br>Микроскоп<br>Встряхиватель Lab. Shaker 358<br>Источник излучения УФС 254/365 | |
| Б1.О.14 | Высокомолекулярные соединения | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Ноутбук, проектор, экран | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |
| | | 163 Учебная лаборатория им. д.х.н., проф. Михантьева Б.И. | Автотрансформатор ЛАТР-1,25<br>Весы аналитические HTR-224 CE Shinko<br>Весы лабораторные ВМ-153<br>Мешалка верхнеприводная ES-8300D<br>Рефрактометр ИРФ-454 Б2М<br>Ротационный испаритель UL-2000E<br>Устройство перемешивающее ES-8300 D<br>Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ" | |
| | | 160 Учебно-исследовательская лаборатория | Автотрансформатор ЛАТР-1,25<br>Анализатор влажности МХ-50<br>Весы аналитические HTR-224 CE Shinko<br>Весы лабораторные ВМ-153<br>Лиофильная сушилка ИНЕЙ-4<br>Мешалка магнитная RCT basic package<br>Холодильник IndesitSB 185<br>Шкаф сушильный ES-4620 (30л/300С)<br>Шкаф сушильный UT-4630 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Б1.О.15 | Химическая технология | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Ноутбук, проектор, экран | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |
| | | 159 Учебно-лекционная лаборатория | Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле ТВЗ-ЛАБ-01<br>Мешалка верхнеприводная IKA Eurostar<br>Рефрактометр RIDK-101<br>Устройство перемешивающее ES-8300 D<br>pH-метр лабораторный АНИОН – 4100<br>Весы лабораторные ВМ-153 | |
| Б1.О.16 | История и методология химии | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.О.17 | Кристаллохимия | 359 Учебная лаборатория кристаллохимии | Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор | |
| Б1.О.18 | Математическая обработка результатов эксперимента | 451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии | Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран | |
| Б1.О.19 | Квантовая химия | 178 Лаборатория | Компьютерный кластер, компьютер, принтер | |
| Б1.О.20 | Строение вещества | 167 Лекционная аудитория | Проектор, ноутбук, экран, доска ученическая | |
| Б1.О.21 | Физические методы исследования | 359 Учебная лаборатория кристаллохимии | Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 353 Учебная лаборатория физико-химических методов исследования | AWG-4150 Генератор сигналов специальной фор<br>Аналоговый источник питания с цифровой индик<br>Весы ВЛР-20<br>ВУП-5 Вакуумный универсальный пост<br>Комплекс визуализации на базе цифровой камер<br>Лабораторный комплекс ЛКК-5<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-2И<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-3<br>Лабораторный трансформатор ЛАТР 2,5<br>Мультиметр АРРА 207<br>Печь муфельная SNOL 4/1100<br>Печь ПЛ 5/16<br>Полумикровесы МЕ 235S<br>Термометр контактный ТК-5,11 (двухканальный)<br>Установка АЛА-ТОО ИМАШ 20-78<br>Эллипсометр ЛЭФ-3М-1<br>Печь трубчатая ПТК-1<br>Ноутбук 15 Toshiba Satellite | |
| Б1.О.22 | Химия твердого тела | 164А Учебно-методическая лаборатория по химии твердого тела | Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук | |
| | | 359 Учебная лаборатория кристаллохимии | Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор | |
| Б1.О.23 | Химия координационных соединений | 359 Учебная лаборатория кристаллохимии | Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор | |
| Б1.О.24 | Биология с основами экологии | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |
| | | 263 Лаборатория спецпрактикума | Лабораторное оборудование и приборы для | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | исследованияорганических соединений, ноутбук, мультимедийный проектор | |
| Б1.О.25 | Современная химия и химическая безопасность | 451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии | Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран | |
| Б1.В.01 | Коммуникативные технологии профессионального общения | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.В.02 | Проектный менеджмент | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.В.03 | Современные теории и технологии развития личности | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.В.04 | Психология высшей школы | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.В.05 | Педагогика высшей школы | Специальное помещение не требуется | Мультимедийная техника | |
| Б1.В.06 | Методика преподавания химии в системе высшего и дополнительного образования | Лекционная аудитория | Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук | |
| | | 352 Лаборатория химического практикума | Вытяжной шкаф, газ, вода, сушильный шкаф, муфельная печь, технохимические весы, химические реактивы и посуда | |
| Б1.В.07 | ЯМР и хромато-масс-спектрометрические методы исследования в органической химии | Общеуниверситетский аудиторный фонд | Ноутбук, проектор, экран | |
| | | 263 Лаборатория спецпрактикума | Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений, ноутбук, мультимедийный проектор | |
| Б1.В.08 | Химия и физика полупроводников | 359 Учебная лаборатория кристаллохимии | Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 353 Учебная лаборатория физико-химических методов исследования | AWG-4150 Генератор сигналов специальной фор<br>Аналоговый источник питания с цифровой индик<br>Весы ВЛР-20<br>ВУП-5 Вакуумный универсальный пост<br>Комплекс визуализации на базе цифровой камер<br>Лабораторный комплекс ЛКК-5<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-2И<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-3<br>Лабораторный трансформатор ЛАТР 2,5<br>Мультиметр АРРА 207<br>Печь муфельная SNOL 4/1100<br>Печь ПЛ 5/16<br>Полумикровесы МЕ 235S<br>Термометр контактный ТК-5,11 (двухканальный)<br>Установка АЛА-ТОО ИМАШ 20-78<br>Эллипсометр ЛЭФ-3М-1<br>Печь трубчатая ПТК-1 | |
| Б1.В.09 | Инструментальные методы анализа | 451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии | Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран | |
| | | 453 Учебная лаборатория токсикологического анализа | Газовый хроматограф «Хром»-4<br>Аналитические весы OHAUS PA64C<br>Фотоколориметр КФК-2<br>Спектрофотометр СФ-26 | |
| Б1.В.10 | Методы неравновесной термодинамики в химии | 167 Лекционная аудитория | Проектор, ноутбук, доска ученическая | |
| Б1.В.11 | Вычислительные методы в химии | 271 Компьютерный класс | 12 компьютеров, принтер, проектор, ноутбук | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |
| Б1.В.12 | Физико-химическая механика | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Ноутбук, проектор, экран | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Subscription<br>Инв. номер<br>C00000000015519 |
| | Элективные курсы по физической культуре и спорту | Спортивный зал ВГУ | Спортивный инвентарь, мультимедийная техника | |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Теоретические основы электрохимических технологий | 167 Лекционная аудитория | Проектор, ноутбук, доска ученическая | |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Компьютерное моделирование электрохимических систем | 271 Компьютерный класс | 12 компьютеров, принтер, проектор, ноутбук | WinSvrStd 2012 RUS OLP<br>NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер C00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine<br>Premium Renewed<br>Subscription<br>Инв. номер<br>C00000000015519 |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Методы супрамолекулярной химии | Общеуниверситетский аудиторный фонд | Ноутбук, проектор, экран | |
| | | 263 Лаборатория спецпрактикума | Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений, ноутбук, мультимедийный проектор | |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Химия нефти и газа | Общеуниверситетский аудиторный фонд | Ноутбук, проектор, экран | |
| | | 263 Лаборатория спецпрактикума | Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений, ноутбук, мультимедийный проектор | |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Термодинамика гетерофазных равновесий | 359 Учебная лаборатория кристаллохимии | Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор | |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Физико-химический анализ в неорганическом материаловедении | 359 Учебная лаборатория кристаллохимии | Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор | |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Фармацевтическая и медицинская химия | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Ноутбук, проектор, экран | WinSvrStd 2012 RUS OLP<br>NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер C00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine<br>Premium Renewed<br>Subscription<br>Инв. номер<br>C00000000015519 |
| | | 163 Учебная лаборатория им. д.х.н., | Автотрансформатор ЛАТР-1,25 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | проф. Михантьева Б.И. | Весы аналитические HTR-224 CE Shinko<br>Весы лабораторные ВМ-153<br>Мешалка верхнеприводная ES-8300D<br>Рефрактометр ИРФ-454 Б2М<br>Ротационный испаритель UL-2000E<br>Устройство перемешивающее ES-8300 D<br>Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ" | |
| Б1.В.ДВ.04.02 | Физико-химические явления в дисперсных системах | Физико-химические явления в дисперсных системах | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |
| Б1.В.ДВ.05.01 | Аналитический контроль качества, стандартизация веществ и материалов | 441а Учебно-научная лаборатория спектральных методов анализа | Спектрофотомет СФ 46 (2 шт.)<br>Анализатор «ФЛЮОРАТ»<br>Стилоскоп СЛ -13 | |
| | | 451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии | Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран | |
| | | 453 Учебная лаборатория токсикологического анализа | Газовый хроматограф «Хром»-4<br>Аналитические весы OHAUS PA64C<br>Фотоколориметр КФК-2<br>Спектрофотометр СФ-26 | |
| Б1.В.ДВ.05.02 | Синтетические и композитные материалы в химическом анализе | 451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии | Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран | |
| | | 453 Учебная лаборатория токсикологического анализа | Газовый хроматограф «Хром»-4<br>Аналитические весы OHAUS PA64C<br>Фотоколориметр КФК-2<br>Спектрофотометр СФ-26 | |
| Б2.О.01(У) | Учебная практика, ознакомительная | Лаборатории химического факультета | Мультимедийная техника | |
| Б2.В.01(П) | Производственная практика, научно-исследовательская работа | Лаборатории химического факультета (440, 441, 453, 456, 157, 358, 48, 163, 170, 171) , промышленные предприятия и научно-исследовательские организации г.Воронежа | Иономеры, спектрофотометры, хроматографы, учебные комплексы для измерения электропроводности, калориметры<br>вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei. | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP<br>Весы ВЛР-20, весы ACOM JW-1, Полумикровесы ME-235S<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-2<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-3<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-5<br>Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40<br>Печь трубчатая ПТК-1<br>Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов<br>Мультиметр Keithley 2700<br>Рефрактометр ИРФ-454 Б2М<br>Ротационный испаритель UL-2000E<br>Устройство перемешивающее ES-8300 D<br>Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ"<br>Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений<br>И др. | |
| Б2.В.02(П) | Производственная практика, педагогическая | 361 Научно-исследовательская лаборатория органического синтеза им. профессора Л.П. Залукаева | Ноутбук, мультимедийный проектор | |
| Б2.В.03(Пд) | Производственная практика, преддипломная | Лаборатории химического факультета (440, 441, 453, 456, 157, 358, 48, 163, 170, 171) | Иономеры, спектрофотометры, хроматографы, учебные комплексы для измерения электропроводности, калориметры<br>вольтметры универсальные, осциллографы, Дериватограф 3431Q 1500 Paulik, Paulik & Erdei.<br>Высокотемпературный измерительный комплекс RLG 4270/GP<br>Весы ВЛР-20, весы ACOM JW-1, Полумикровесы ME-235S<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-2<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-3<br>Лабораторный комплекс ЛКТ-5<br>Печь ПЛ 5/16, печь трубчатая П-1.4-40<br>Печь трубчатая ПТК-1<br>Термометр контактный ТК-5,11 двухканальный без зондов<br>Мультиметр Keithley 2700 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Рефрактометр ИРФ-454 Б2М<br>Ротационный испаритель UL-2000E<br>Устройство перемешивающее ES-8300 D<br>Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ"<br>Лабораторное оборудование и приборы для исследования органических соединений<br>И др. | |
| Б2.В.04(У) | Учебная практика, педагогическая | Лаборатории химического факультета | Мультимедийная техника | |
| Б3.О.01(Г) | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Ноутбук, проектор, экран | |
| Б3.О.02(Д) | Подготовка к защите и защита ВКР | 439 Лекционная аудитория им. профессора Я.А. Угая | Ноутбук, проектор, экран | WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc<br>Инв. номер С00000000011504<br>ПО ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription<br>Инв. номер С00000000015519 |
| ФТД.В.01 | Химические основы медицинских нанотехнологий | 260 Учебно-методическая лаборатория | Ноутбук, мультимедийный проектор | |
| ФТД.В.02 | Методы анализа в криминалистике | 451 Лекционная аудитория кафедры аналитической химии | Мультимедиа проектор BENQ, ноутбук 15 Toshiba, экран | |
| | | 453 Учебная лаборатория токсикологического анализа | Газовый хроматограф «Хром»-4<br>Аналитические весы OHAUS PA64C<br>Фотоколориметр КФК-2<br>Спектрофотометр СФ-26 | |
| ФТД.В.03 | Электронные спектры индивидуальных веществ | 359 Учебная лаборатория кристаллохимии | Монитор Pioneer PDP, ноутбук, проектор | |