



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

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

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

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

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

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

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

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

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Нормативные документы	4
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	6
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	6
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	6
3.3 Объем программы	6
3.4 Срок получения образования	6
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	6
3.6 Язык обучения	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	11
5.1. Структура и объем ОПОП	11
5.2 Календарный учебный график	11
5.3. Учебный план	11
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	12
5.5. Государственная итоговая аттестация	12
6. Условия осуществления образовательной деятельности	12
6.1 Общесистемные требования	12
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	12
6.3 Кадровые условия реализации программы	13
6.4 Финансовые условия реализации программы	13
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	13
Приложение 1	15
Приложение 2	16
Приложение 3	17
Приложение 4	19
Приложение 5	20
Приложение 6	23
Приложение 7	37
Приложение 8	41

## 1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки/специальности 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов» представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей)/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

### 1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов» высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «17» июля 2017 г. №670 (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

Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико-технологическое производство;

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

Сферами профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность, являются):

в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции;

в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции.

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

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский.

Основным(и) объектом(ами) профессиональной деятельности выпускников является: химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения.

### 2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки/специальности 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов» и используемых при формировании ОПОП приведен в приложении 1.

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

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

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

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
<b>26 Химическое, химико-технологическое производство</b>	научно-исследовательский,	разработка новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции,	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации,

			химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</b>	научно-исследовательский;	научно-технические разработки	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения

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

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

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки/специальности - Химия, физика и механика новых функциональных материалов и наноматериалов

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

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: магистр

#### **3.3. Объем программы**

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

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

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

в очной форме обучения составляет 2 года.

#### **3.5 Минимальный объем контактной работы**

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет   900   часов.

#### **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 бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие **универсальные компетенции**

Таблица 4.1

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.2 Составляет иерархическую 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
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Выработывает 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.
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 УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ

		<p>УК-4.3. Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной русской и иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения</p> <p>УК-4.6 Умеет составлять и редактировать профессионально ориентированные тексты, а также академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.</p>

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

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

Таблица 4.2

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1. Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов	ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы кристаллохимии и современной неорганической химии материалов ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы междисциплинарных разделов материаловедения
	ОПК-2. Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи	ОПК-2.1. Проводит комплексный анализ свойств функциональных и конструкционных материалов ОПК-2.2. Модифицирует имеющиеся экспериментальные методики синтеза и исследования свойств
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен применять вычислительные методы с использованием специализированных компьютерных программ при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует оптимальные вычислительные методы при обработке данных, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-3.2. Использует специализированные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Использует современные методы моделирования физико-химических процессов и свойств веществ и материалов
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР, представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме	ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке

:

### 4.3 Профессиональные компетенции выпускников, установленные вузом и индикаторы их достижения

Таблица 4.5

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 <i>научно-исследовательский</i>					
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению задач материаловедения и синтеза материалов	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения	Информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности	ПКВ-1. Способен проводить подбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения	ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор литературных источников в соответствии с поставленным заданием	ПС 40.011
	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения	Постановка научного исследования	ПКВ-2. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации или доклада.	ПКВ-2.1. Анализирует результаты исследования с использованием современных методов обработки данных ПКВ-2.2. Умеет оформлять результаты в виде отчета и научной публикации и выступать с научным докладом	ПС 40.011, 26.003
	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения	Синтез и анализ материалов	ПКВ-3. Способен овладеть в профессиональной деятельности основными типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)	ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ	ПС 26.006

## 5. Структура и содержание ОПОП

### 5.1 Структура и объем ОПОП

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

Программа включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	57 з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	27 з.е.
Блок 2	Практика	57 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	0 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		120 з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин / модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, 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: *учебная ознакомительная, Производственная практика, научно-исследовательская работа*). Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

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

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 23 % общего объема программы магистратуры.

### 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).

### 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.

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

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

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

#### **5.5 Государственная итоговая аттестация**

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

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

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

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

#### **6.1 Общесистемные требования**

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

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

ЭИОС университета обеспечивает:

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

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

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

eLibrary.ru

#### **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).

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

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

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

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

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

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

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

вания.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете

Разработчики ООП:

Декан факультета  В.Н. Семенов

Руководитель (куратор) программы  В.М. Иевлев

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

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления Химия, физика и механика материалов, используемых при разработке образовательной программы  
Химия, физика и механика новых функциональных материалов и наноматериалов

№ п/п.	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
26 Химическое, химико-технологическое производство		
1.	26.003	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2015 г. № 631н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 октября 2015 г., регистрационный № 39116)
2.	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
3.	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), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы Химия, физика и механика новых функциональных материалов и наноматериалов уровня магистратура по направлению подготовки Химия, физика и механика материалов

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
26.003 Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	D	Руководство работами по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	7	Организация поисковых работ по определению перспективных направлений развития исследовательских и проектных работ в области производства наноструктурированных композиционных материалов	D/01.7
26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	C	Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	7	Контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими требованиями	C/02.7
40.011 Специалист по НИОКР	B	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	B/01.6
			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

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

	Наименование	Формируемые индикаторы достижения компетенций
<b>Б1</b>	<b>Наименование дисциплины (модуля), практики</b>	
Б1.О	Обязательная часть	ОПК-2.1; УК-3.1; УК-6.1; ОПК-3.1; УК-4.1; ОПК-1.1; УК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-1.2; УК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.2; УК-6.2; ОПК-4.2; УК-3.2; УК-4.3; УК-6.3; ОПК-3.3; УК-3.3; УК-6.4; УК-3.4; УК-4.4; УК-4.5; УК-3.5; УК-4.6
Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	УК-4.1; УК-4.5
Б1.О.02	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности	УК-4.1; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6
Б1.О.03	Теория и практика аргументации	УК-1.1; УК-1.2
Б1.О.04	Фундаментальные основы современного материаловедения	УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2
Б1.О.05	Компьютерные технологии в науке о материалах	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2
Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4
Б1.О.07	Фундаментальные основы кристаллохимии	ОПК-1.1; ОПК-1.2
Б1.О.08	Обработка и представление результатов научного исследования	ОПК-4.1; ОПК-4.2
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКВ - 2.1; УК-5.1; УК-2.1; ПКВ - 3.1; ПКВ - 1.1; УК-2.2; ПКВ - 3.2; УК-5.2; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.2; УК-5.3; УК-2.3; УК-2.4; УК-4.5; УК-2.5
Б1.В.01	Проектный менеджмент	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5
Б1.В.02	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3
Б1.В.03	Спецпрактикум "Методы получения материалов"	ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.04	Спецпрактикум "Методы диагностики материалов"	ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.05	Современная неорганическая химия	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.06	Квантование в низкоразмерных системах	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.ДВ.01.01	Аморфные и квазикристаллические материалы	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.ДВ.01.02	Современные композиционные материалы	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.ДВ.02.01	Методы исследования механических свойств материалов	ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2

Б1.В.ДВ.02.02	Современные материалы оптоэлектроники	ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.ДВ.03.01	Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б1.В.ДВ.03.02	Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б2	Практика	ПКВ - 3.1; ПКВ - 2.1; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 3.2; ПКВ - 2.2
Б2.О	Обязательная часть	
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКВ - 3.1; ПКВ - 2.1; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 3.2; ПКВ - 2.2
Б2.В.01(У)	Учебная практика, ознакомительная	ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2
Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная	ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б3.О	Обязательная часть	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
Б3.О.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-4.6; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ПКВ - 1.1; ПКВ - 1.2; ПКВ - 2.1; ПКВ - 2.2; ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
ФТД	Факультативы	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
ФТД.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
ФТД.В.01	Тонкие пленки в развитии представлений о размерном эффекте в структуре и свойствах неорганических материалах	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2
ФТД.В.02	Хемостимулированные процессы: сопряжение, инициинирование, катализ	ПКВ - 3.1; ПКВ - 3.2



## Учебный план 1курс

Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2										
		Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	
			Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль			
			<b>1116</b>								<b>31</b>	19 3/6		<b>1116</b>							<b>31</b>	20 2/6
			<b>1116</b>							<b>31</b>			<b>1044</b>								<b>29</b>	
	ОП, факультативы (в период ТО)		<b>57,4</b>											<b>55</b>								
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)		<b>54</b>											<b>54</b>								
	Аудиторная нагрузка		<b>16,7</b>											<b>10,9</b>								
	Контактная работа		<b>16,7</b>											<b>10,9</b>								
			<b>1116</b>	<b>314</b>	<b>126</b>		<b>188</b>	<b>766</b>	<b>36</b>	<b>31</b>	ТО: 18 5/6 Э: 2/3		<b>1116</b>	<b>232</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>82</b>	<b>848</b>	<b>36</b>	<b>31</b>	ТО: 19 2/3 Э: 2/3	
Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке		<b>72</b>	36			36	36		2			3аО	<b>72</b>	38			38	34		2	
Б1.О.03	Теория и практика аргументации	3аО	<b>72</b>	36	18		18	36		2												
Б1.О.04	Фундаментальные основы современного материаловедения	Экз	<b>144</b>	54	36		18	54	36	4												
Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности	3а	<b>108</b>	72	36		36	36		3												
Б1.О.08	Обработка и представление результатов научного исследования	3а	<b>108</b>	54	18		36	54		3												
Б1.В.02	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия												3а	<b>72</b>	36	18		18	36		2	
Б1.В.03	Спецпрактикум "Методы получения материалов"												3аО	<b>144</b>	38		38		106		4	
Б1.В.04	Спецпрактикум "Методы диагностики материалов"												3аО	<b>144</b>	38		38		106		4	
Б1.В.05	Современная неорганическая химия												Экз	<b>144</b>	56	38		18	52	36	4	



Б1.О.05	Компьютерные технологии в науке о материалах	Экз	180	56	18	38		88	36	5											
Б1.О.07	Фундаментальные основы кристаллохимии	ЗаО	144	36	18		18	108		4											
Б1.В.01	Проектный менеджмент	За	72	56	38		18	16		2											
Б1.В.06	Квантование в низкоразмерных системах	Экз	144	76	38		38	32	36	4											
Б1.В.ДВ.01.01	Аморфные и квазикристаллические материалы	ЗаО	144	56	18		38	88		4											
Б1.В.ДВ.01.02	Современные композиционные материалы	ЗаО	144	56	18		38	88		4											
Б1.В.ДВ.02.01	Методы исследования механических свойств материалов	За	108	36	18		18	72		3											
Б1.В.ДВ.02.02	Современные материалы оптоэлектроники	За	108	36	18		18	72		3											
<b>Б2.В.02(Н)</b>	<b>Производственная практика, научно-исследовательская работа</b>	ЗаО	<b>252</b>	8			8	244		7											
ФТД.В.01	Тонкие пленки в развитии представлений о размерном эффекте в структуре и свойствах неорганических материалах	За	72	18	18			54		2											
		Экз(2) За(4) ЗаО(3)																			
(План)																					
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная																				
(План)																					
Б3.О.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы																				
										2											8

## Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

### Б1.О.01 Профессиональное общение на иностранном языке

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

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

Б1, обязательная часть

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ (В2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения

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

*Задачи учебной дисциплины:*

развитие умений

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

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

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

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

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

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

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

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

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

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

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

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

Б1, обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

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

*Задачи учебной дисциплины:*

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

Форма промежуточной аттестации – зачет

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

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;

УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

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

Б1, обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

*Цель изучения учебной дисциплины:*

- знакомство обучаемых с основными принципами и нормами аргументационного анализа речи;
- умения грамотно вести дискуссию и диалог;
- умения распознавать уловки недобросовестных ораторов;

- умения понимать логические доводы другого и строить свою речь аргументировано и ясно.

*Основными задачами учебной дисциплины являются:*

- ознакомить слушателей с современной теорией и практикой аргументации;
- дать представление слушателям об основных концепциях аргументации, основах прагматики, теоретических положениях о коммуникативной природе аргументативного дискурса и аргументативной природе речи, о связи аргументации с логикой и риторикой;
- привить навыки владения основными приемами и правилами анализа аргументативного дискурса;
- научить ведению дискуссии.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

#### **Б1.О.04 Фундаментальные основы современного материаловедения**

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

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

УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.

УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области  
Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: (обязательная или вариативная часть блока Б1, к которой относится дисциплина)

ОПК-1 Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы кристаллохимии и современной неорганической химии материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы междисциплинарных разделов материаловедения  
ОПК-2Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи

ОПК-2.1. Проводит комплексный анализ свойств функциональных и конструкционных материалов

ОПК-2.2. Модифицирует имеющиеся экспериментальные методики синтеза и исследования свойств  
Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: (обязательная или вариативная часть блока Б1, к которой относится дисциплина)

Б1, обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Ознакомление студентов с фундаментальными основами современного материаловедения, состоянием науки о материалах и основными проблемами в области синтеза перспективных материалов различного назначения, в изучении их структуры и свойств

Форма(ы) промежуточной аттестации - экзамен

### **Б1.О.05 Компьютерные технологии в науке о материалах**

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен применять вычислительные методы с использованием специализированных компьютерных программ при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1. Использует оптимальные вычислительные методы при обработке данных, связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-3.2. Использует специализированные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.3. Использует современные методы моделирования физико-химических процессов и свойств веществ и материалов  
ОПК-4Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР, представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме

ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор)

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

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

Б1, обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Приобретение студентами знаний основных принципов формирования компьютерных сетей, построения научных и образовательных порталов, принципов формирования информационной научно-образовательной среды, а также навыков применения этих знаний для дальнейшей научной работы; знакомство с методами компьютерного моделирования и соответствующим программным обеспечением

Форма(ы) промежуточной аттестации - экзамен

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

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 *Способен 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: (обязательная или вариативная часть блока Б1, к которой относится дисциплина)

Б1, обязательная часть

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.О.07 Фундаментальные основы кристаллохимии**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы кристаллохимии и современной неорганической химии материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы междисциплинарных разделов материаловедения Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: (обязательная или вариативная часть блока Б1, к которой относится дисциплина)

Б1, обязательная часть

### Цели и задачи учебной дисциплины

Цель и задача кристаллохимии состоит в изучении зависимости пространственного строения веществ, их физико-химических свойств в зависимости от типа химической связи, которая реализуется между структурными единицами вещества. В основу положены свойства симметрии и Периодический закон как основа химической систематики. Рассматривается классификация структурных типов и особенностей пространственного строения простых веществ, а также бинарных и сложных химических соединений. Изучаются особенности стереохимии комплексных соединений и металлоорганических соединений. Серьезное внимание уделяется стереохимии и кристаллохимии наиболее перспективных функциональных материалов. Уделяется внимание изучению путей развития структурной химии, проблеме получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами (полупроводники, ферриты, неорганические полимеры, жидкие кристаллы, нанотрубки, наноструктуры и т.п.).

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.О.08 Обработка и представление результатов научного исследования**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4Способен готовить научные статьи и тезисы докладов, отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР, представлять результаты профессиональной деятельности в виде устных и стендовых выступлений перед членами профессионального сообщества и в научно-популярной форме

ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор)

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

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

Б1, обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование у обучающихся компетенций в области овладения технологией обработки и представления результатов научного исследования и научно-исследовательской работы, связанных с решением профессиональных задач

Задачи: освоение методов анализа и способов представления результатов научных исследований; освоение обработки и представления данных с помощью специализированных прикладных программ; формирование навыков интерпретации полученных результатов научных исследований

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.В.01 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: (обязательная или вариативная часть блока Б1, к которой относится дисциплина)

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

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.02 Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

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

УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целью освоения учебной дисциплины является:*

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

- обеспечивать создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

*Задачи учебной дисциплины:*

- дать представления о требованиях, предъявляемых современной культурой, к профессиональной деятельности

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

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

Форма промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.В.03 Спецпрактикум "Методы получения материалов"**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ - 1 Способен проводить подбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения

ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор литературных источников в соответствии с поставленным заданием

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Ознакомление с основными методами получения простых и сложных наноматериалов как основных функциональных материалов современной техники, аппаратурным оформлением соответствующих процессов, примерами получения материалов, а также достоинствами, недостатками и возможностями каждого метода.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.04 Спецпрактикум "Методы диагностики материалов"**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 2 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации или доклада

ПКВ-2.1. Анализирует результаты исследования с использованием современных методов обработки данных

ПКВ-2.2. Умеет оформлять результаты в виде отчета и научной публикации и выступать с научным докладом

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Ознакомление с основными методами диагностики наноматериалов, соответствующим современным аналитическим оборудованием, изучение достоинств и недостатков каждого метода.

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет с оценкой

### **Б1.В.05 Современная неорганическая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели и задачи изучения данной дисциплины включают в себя рассмотрение следующих вопросов: современные пути развития науки в целом и химии в частности; основные тенденции развития неорганической химии; основополагающие понятия нанохимии и нанотехнологии; объекты и методы получения и исследования нанодисперсных соединений, области их применения; современные методы исследования различных неорганических объектов (объемные материалы, нанокристаллические объекты, тонкопленочные и наноструктурированные материалы); научно обоснованное совместное использование данных различных физико-химических и расчетных методов исследования - колебательной спектроскопии, квантовой химии, масс-спектрального анализа состава газовой фазы, дифракционных методов, Оже-спектроскопии, эмиссионных методов исследования – для получения качественных, прецизионных данных.

Форма(ы) промежуточной аттестации - экзамен

### **Б1.В.06 Квантование в низкоразмерных системах**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины "Квантование в низкоразмерных системах" является изучение студентами основных понятий, специфики квантового движения электронов, ознакомление с достижениями и перспективами современной физики низкоразмерных электронных систем.

Основные задачи изучения дисциплины:

– формирование у студентов необходимых знаний понимания основных законов, определяющих физические свойства объектов нанометрового масштаба и структур с пониженной размерностью;

– ознакомление с основными достижениями и перспективами в области использования низкоразмерных систем.

Форма(ы) промежуточной аттестации - экзамен

### **Б1.В.ДВ.01.01 Аморфные и квазикристаллические материалы**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель – изучение студентами основных понятий, специфики атомной структуры различных материалов.

Основные задачи изучения дисциплины:

– формирование у студентов необходимых знаний понимания геометрического смысла структурных параметров в материалах различного типа, и физико- химической природы их возникновения;

– ознакомление с основными достижениями и перспективами в области исследования использования материалов с различными структурами.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.ДВ.01.02 Современные композиционные материалы**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов представлений о композиционных материалах, их видах, физико-химических свойствах, способах получения и областях применения.

В ходе изучения дисциплины студенты должны

- приобрести знания об основных классах композиционных материалов, о физико-химических свойствах компонентов композитов и критериях конструирования; об основах термодинамики композиционных систем и процессах межфазного взаимодействия; об основных физических характеристиках композитов;
- знать основные классы композитов: композиты на основе металлической и полимерной матриц, жидкокристаллические композиты, керамические и углерод-углеродные композиционные материалы, био- и нанокompозиты. Знать основные методы их получения, физико-химические характеристики и области применения.

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет с оценкой

### **Б1.В.ДВ.02.01 Методы исследования механических свойств материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 2 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации или доклада

ПКВ-2.1. Анализирует результаты исследования с использованием современных методов обработки данных

ПКВ-2.2. Умеет оформлять результаты в виде отчета и научной публикации и выступать с научным докладом

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Задача настоящего курса состоит в овладении основными принципами, моделями и математическим аппаратом, лежащими в основе описания механических аспектов динамики физических систем, а также овладение теоретическими и практическими методами расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость.

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.В.ДВ.02.02 Современные материалы оптоэлектроники**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 2 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации или доклада

ПКВ-2.1. Анализирует результаты исследования с использованием современных методов обработки данных

ПКВ-2.2. Умеет оформлять результаты в виде отчета и научной публикации и выступать с научным докладом

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов представлений о материалах для оптоэлектроники, их видах, физико-химических свойствах, способах получения и областях применения.

В ходе изучения дисциплины студенты должны

- приобрести знания об основных классах материалов, о физико-химических свойствах и критериях конструирования; об основных физических характеристиках и областях применения.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.03.01 Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели и задачи учебной дисциплины – научить студентов пользоваться Периодической системой, сформировать знание основных химических свойств элементов Периодической системы и умение прогнозировать свойства их соединений, научить применять Периодический закон, а также другие законы и положения химии для рассмотрения свойств элементов и образуемых ими соединений, раскрывая зависимость последних от химического строения.

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет

### **Б1.В.ДВ.03.02 Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

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

Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Конечной целью изучения дисциплины является понимание основных закономерностей, классического и неравновесного катализа, химического сопряжения в новых системах и способность интерпретировать механизмы изучаемых процессов. Задачи лекционного курса: освещение ключевых вопросов программы; материал лекций призван стимулировать студентов к последующей самостоятельной работе. Задачи практических занятий: формирование умений и навыков для решения проблемных и ситуационных задач; формирование навыков правильной постановки и выполнения экспериментальной работы, трактовки полученных результатов с учётом современных воззрений.

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет

### Аннотации программ учебной и производственной практик

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

Общая трудоемкость практики 3 з.е.

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

ПКВ - 1 Способен проводить подбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения

ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор литературных источников в соответствии с поставленным заданием

ПКВ – 2 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации или доклада

ПКВ-2.1. Анализирует результаты исследования с использованием современных методов обработки данных

ПКВ-2.2. Умеет оформлять результаты в виде отчета и научной публикации и выступать с научным докладом

Место практики в структуре ОПОП:

Б2. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Целями учебной/производственной практики являются ознакомление с учебными лабораториями и основными возможностями используемых методов исследования материалов

Задачами учебной/производственной практики являются получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; ознакомление студентов с современным научно-исследовательским оборудованием, предназначенным для исследования состава, структуры и свойств материалов; изучение физических основ и устройства научно-исследовательского оборудования; освоение практических навыков работы с научно-исследовательским оборудованием; составление отчета.

Тип практики (ее наименование): учебная ознакомительная

Способ проведения практики: стационарная, выездная

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала.
2.	Основной (экспериментальный)	Освоение методов исследования и навыков работы с исследовательским оборудованием, изучение аналитических возможностей приборов.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

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

Общая трудоемкость практики 31 з.е.

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

ПКВ - 1 Способен проводить подбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения

ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор литературных источников в соответствии с поставленным заданием

ПКВ – 2 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации или доклада

ПКВ-2.1. Анализирует результаты исследования с использованием современных методов обработки данных

ПКВ-2.2. Умеет оформлять результаты в виде отчета и научной публикации и выступать с научным докладом

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

Место практики в структуре ОПОП:

Б2. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цель практики: получение профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности

Задачи практики:

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

Тип практики (ее наименование): производственная

Способ проведения практики: стационарная, выездная

Форма проведения практики: непрерывная

Разделы (этапы) практики:

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования
2.	Основной	Освоение методов исследования, проведение самостоятельных экспериментальных исследований Изучение возможностей практического использования результатов и их продвижения, в том числе в рамках подготовки публикации или заявки на патент Анализ используемых методов и подходов при проведении научных исследований
3.	Заключительный (информационно-	Составление и оформление отчета

аналитический)
----------------

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

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

Общая трудоемкость практики 23 з.е.

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

ПКВ - 1 Способен проводить подбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения

ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения

ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор литературных источников в соответствии с поставленным заданием

ПКВ – 2 Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации или доклада

ПКВ-2.1. Анализирует результаты исследования с использованием современных методов обработки данных

ПКВ-2.2. Умеет оформлять результаты в виде отчета и научной публикации и выступать с научным докладом

ПКВ – 3 Способен овладеть в профессиональной деятельности основные типовыми методами синтеза и анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Способен использовать знания о составе, структуре и свойствах материалов для решения задач материаловедения

ПКВ-3.2. Владеет основными методами синтеза и анализа веществ

Место практики в структуре ОПОП:

Б2. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цель практики: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Задачи практики:

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

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

- овладение профессиональными навыками экспериментальной работы;

- подготовка и оформление магистерской диссертации;

- знакомство с будущей профессией

Тип практики (ее наименование): производственная

Способ проведения практики: стационарная, выездная

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом практики (научно-исследовательскими лабораториями), составление и утверждение графика прохождения практики
2.	Основной	Освоение методов исследования, проведение самостоятельных экспериментальных исследований по теме магистерской диссертации, подготовка и оформление

		магистерской диссертации
3.	<b>Заключительный (информационно- аналитический)</b>	Составление и оформление отчета

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

## Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры Химия, физика и механика новых функциональных материалов и наноматериалов  
уровня магистратура по направлению подготовки Химия, физика и механика материалов

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Профессиональное общение на иностранном языке	Лингафонный кабинет	CD/MP3 проигрыватель, компьютер, телевизор	
2.	Филологическое обеспечение профессиональной деятельности	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
3.	Теория и практика аргументации	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
4.	Фундаментальные основы современного материаловедения	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
5.	Компьютерные технологии в науке о материалах	271, Дисплейный класс	Персональные компьютеры	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed

				Subscription Инв. номер C00000000015519
6.	Современные теории и технологии развития личности	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
7.	Фундаментальные основы кристаллохимии	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
8.	Обработка и представление результатов научного исследования	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
9.	Проектный менеджмент	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
10.	Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
11.	Спецпрактикум "Методы получения материалов"	355, Лаборатория спецпрактикума Лаборатории технопарка	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Вакуумная установка УВН 75 с системой магнетронного распыления. Универсальный вакуумный пост ВУП5 с системой термического распыления. Установка отжига лучевого УОЛП-1М	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed

				Subscription Инв. номер C00000000015519
12.	Спецпрактикум "Методы диагностики материалов"	355, Лаборатория спецпрактикума 19а, Лаборатория оже-электронной спектроскопии 43, Лаборатория исследования механических свойств материалов 47, лаборатория рентгеновской дифрактометрии	Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Лаборатория химического практикума: вытяжной шкаф, газ, вода, сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы EP-214C, теххимические весы, химические реактивы. Рентгеновский дифрактометр ARL X`TRA, просвечивающий электронный микроскоп Libra 120, наноиндентер NanoHardnessTester, оже-электронный спектрометр с анализатором DESA-100	Microsoft Windows
13.	Современная неорганическая химия	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
14.	Квантование в низкоразмерных системах	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
15.	Аморфные и квазикристаллические материалы	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP

				NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
16.	Современные композиционные материалы	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
17.	Основы конструктивного взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательном процессе	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
18.	Методы исследования механических свойств материалов	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
19.	Современные материалы оптоэлектроники	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504

				ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
20.	Периодический закон и его роль в целенаправленном синтезе новых материалов	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
21.	Неравновесный катализ и сопряжение в процессах синтеза новых материалов	Учебная аудитория	Мультимедийный проектор, ноутбук, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
22.	Психолого-педагогическое сопровождение лиц с ограниченными возможностями здоровья	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	