





**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общие положения	<b>4</b>
1.1. Нормативные документы	<b>4</b>
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	<b>4</b>
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	<b>4</b>
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	<b>4</b>
2.2. Перечень профессиональных стандартов	<b>5</b>
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	<b>5</b>
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	<b>5</b>
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	<b>5</b>
3.3 Объем программы	<b>5</b>
3.4 Срок получения образования	<b>5</b>
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	<b>5</b>
3.6 Язык обучения	<b>5</b>
3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	<b>6</b>
3.8 Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы	<b>6</b>
4. Планируемые результаты освоения ОПОП	<b>6</b>
4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	<b>6</b>
4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	<b>9</b>
4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	<b>11</b>
5. Структура и содержание ОПОП	<b>12</b>
5.1. Структура и объем ОПОП	<b>12</b>
5.2 Календарный учебный график	<b>13</b>
5.3. Учебный план	<b>13</b>
5.4. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик	<b>13</b>
5.5. Государственная итоговая аттестация	<b>13</b>
6. Условия осуществления образовательной деятельности	<b>13</b>
6.1 Общесистемные требования	<b>13</b>
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	<b>14</b>
6.3 Кадровые условия реализации программы	<b>14</b>
6.4 Финансовые условия реализации программы	<b>15</b>
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	<b>15</b>
Приложение 1	<b>17</b>
Приложение 2	<b>18</b>
Приложение 3	<b>20</b>
Приложение 4	<b>24</b>
Приложение 5	<b>26</b>
Приложение 6	<b>33</b>
Приложение 7	<b>46</b>
Приложение 8	<b>55</b>
Приложение 9	<b>90</b>

## **1. Общие положения**

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки/специальности 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов» представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение), который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

### **1.1. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов» высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «13» июля 2017 г. №651 (далее – ФГОС ВО);
- Примерная основная образовательная программа (*при наличии*).

### **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;

ПК - профессиональные компетенции;

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 бакалавриата, 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:

технологическая, научно-исследовательская.

## **2.2. Перечень профессиональных стандартов**

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки/специальности 04.03.02 «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.

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

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

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки/специальности - материаловедение и индустрия наносистем.

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

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: бакалавр.

### **3.3. Объем программы**

Объем программы составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы по индивидуальному учебному плану.

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

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

в очной форме обучения составляет 4 года.

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

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 4540 часов.

### **3.6 Язык обучения**

Программа реализуется на русском языке.

### 3.7 Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

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

3.8 Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы представлены в Приложении 7.

## 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**

(на примере бакалавриата)

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм. УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм. УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм. УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы. УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели. УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде. УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.

			<p>УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды.</p> <p>УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.</p> <p>УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.</p>
Коммуникация	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения</p> <p>УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке</p> <p>УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке</p> <p>УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи</p> <p>УК-4.6 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).</p> <p>УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать	УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.

		<p>траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.</p> <p>УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.</p>
	УК-7	<p>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.</p> <p>УК -7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.</p>



Безопасность жизнедеятельности	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности; УК-8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности; УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время; УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики УК-9.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом). УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей. УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Проявляет готовность добросовестно выполнять профессиональные обязанности на основе принципов законности УК-10.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, соблюдает антикоррупционные стандарты поведения УК-10.3 Даёт оценку и пресекает коррупционное поведение, выявляет коррупционные риски

#### 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 использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ химии, физики материалов и механики материалов	ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов
	ОПК-2.	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур ОПК-2.3. Проводит стандартные операции по диагностике физических и химических свойств материалов ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
	ОПК-3.	Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук	ОПК-3.1. Использует базовые знания в области математики и физики при решении задач материаловедения ОПК-3.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ОПК-3.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4.	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Использует современные информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности
	ОПК-5.	Способен понимать	ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор,

	5.	принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	хранение, обработку, представление информации при решении задач материаловедения ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач материаловедения
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-6.	Способен представлять результаты профессиональной деятельности в виде протоколов испытаний, отчетов о проделанной работе, тезисов докладов, презентаций	ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме ОПК-6.2. Оформляет протоколы испытаний в соответствии с заданной формой ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада в соответствии с правилами ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы с использованием современных программных средств

#### 4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

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

**Таблица 4.3**

Тип задач профессиональной деятельности	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПКВ-1	Способен проводить подбор, анализ и обработку научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения, поставленных специалистом более высокой квалификации ПКВ-1.2. Составляет аналитический обзор литературных источников в соответствии с поставленным заданием
научно-исследовательский	ПКВ-2	Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач	ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач
научно-исследовательский	ПКВ-3	Способен проводить обработку и анализ результатов исследования, полученных основными методами анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)	ПКВ-3.1. Обладает знаниями возможностей основных методов анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов) ПКВ-3.2.Способен обрабатывать и анализировать результаты типовых методов исследования состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)
технологический	ПКВ-4	Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых материалов	ПКВ-4.1. Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производства

		по структуре и свойствам	материалов ПКВ-4.2 Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой
технологический	ПКВ-5	Способен выбирать технические средства и методы испытаний материалов для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПКВ-5.1 Выбирает технические средства и методы испытаний ПКВ-5.2 Подготавливает объекты испытаний и соответствующее оборудование ПКВ-5.3 Оформляет необходимую документацию в соответствии с имеющимися требованиями

## 5. Структура и содержание ОПОП

### 5.1 Структура и объем ОПОП

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

Образовательная программа включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	201 з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	104 з.е.
Блок 2	Практика	30 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	5 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9 з.е.
Объем программы		240 з.е.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в приложении 3 (*шаблон с примером заполнения*).

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

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит (*указываем формулировки из ФГОС согласно учебного плана*):

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 45 % общего объема образовательной программы (*в соответствии с 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 Рабочие программы дисциплин (модулей), практик**

Рабочие программы размещены в ЭИОС ВГУ. Каждая рабочая программа содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. Аннотации рабочих программ дисциплин и практик представлены в Приложениях 8-9.

## **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. Программа ГИА размещена в ЭИОС 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 ЭИОС 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 и др.

Для дисциплин, реализуемых с применением ЭО и ДОТ электронная информационно-образовательная среда Университета дополнительно обеспечивает: фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

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

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

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

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

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

6.2.3 Используемые в образовательном процессе печатные издания представлены в библиотечном фонде Университета 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 6.

## **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 (для бакалавриата).

5 процентов численности педагогических работников Университета,

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

85 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 бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата,

программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденное Ученым советом ВГУ;  
Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете

Разработчики ООП:

Декан факультета  В.Н. Семенов

Руководитель (куратор) программы  В.М. Иевлев

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



## Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным  
государственным образовательным стандартом направленияХимия, физика и механика материалов,  
используемых при разработке образовательной программы  
Материаловедение и индустрия наносистем*наименование образовательной программы*

№ п/п.	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
26 Химическое, химико-технологическое производство		
1.	26.001	Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 589н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38985)
2.	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984)
3.	26.015	Профессиональный стандарт «Специалист по исследованиям и разработке наноструктурированных PVD-покрытий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 29 августа 2017 г. N 645н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 сентября 2017 г., регистрационный № 48184)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
4.	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)

## Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника  
Образовательная программа Материаловедение и индустрия наносистем

Уровень образования бакалавриат

Направление подготовки Химия, физика и механика материалов

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	А	Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	6	Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов	A/01.6
	В	Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов	6	Определение комплексной характеристики качества наноструктурированных композиционных материалов	B/01.6
26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	А	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	6	Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов	A/02.6
				Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	A/04.6

26.015 Специалист по исследованиям и разработке наноструктурированных PVD-покрытий	А	Проведение исследований и разработка экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами	5	Отбор образцов и проведение исследований характеристик аналогов PVD-покрытий	A/01.5
				Подготовка и изготовление экспериментальных образцов наноструктурированных PVD-покрытий	A/04.5
40.011 Специалист по НИОКР	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5

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

	Наименование	Формируемые индикаторы достижения компетенций
Б1	Наименование дисциплины (модуля), практики	
% "		
% " " \$ %		УК-1.1; УК-1.2; УК-5.2
% " " \$ &	fl t	УК-5.1
% " 3 " \$		УК-4.1; УК-4.5
% " " \$ (		УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5
% " " \$ )		УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
% " " \$ *		ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
% " " \$ +		ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
% " " \$ ,		УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3 УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3
% " " \$ -		ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
% " " % \$		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
% " " % %		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
% " " % &		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
% " " % '		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
% " " % (		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
% " " % )		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
% " " % *		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
% " " % +		ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
% " " % ,		ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
% " " % -		ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
% " " & \$		ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
% " " & %		ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4
% " " & &		ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПКВ-1.1, ПКВ-1.2

% "	z	
% " " \$ %		УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4
% " " \$ &		УК-5.2; УК-5.3
% " " \$ '		УК-2.4; УК-2.5
% " " \$ (		УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-3.6; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6
% " " \$ )		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
% " " \$ *		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
% " " \$ +		ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2
% " " \$ +		ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2
% " " \$ +		ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2
% " " \$ ,		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " \$ -		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " % \$		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " % %		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " % &		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " % '		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " % (		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " % )		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " 6 " %		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-4.1, ПК-4.2
% " 7 " %		УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; УК-9.4; УК-9.5
% " 8 " %		УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6
% " " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " 1		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " "	2	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2

% " "		ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "	ž	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "	" )	ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
% " "		ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
% " "	□	ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "	% " "	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
% " "	ž	ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
% " "		ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " "		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
% " " 2		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
&		ПКВ - 4.1; ПКВ - 5.1; ПКВ-3.1; ПКВ-1.1; ПКВ -2.1; ОПК-2.1; ОПК-6.1; ПКВ-3.2; ОПК-2.2; ПКВ -2.2; ПКВ - 5.2; ПКВ - 4.2; ПКВ-1.2; ПКВ - 5.3; ОПК-2.4
& "		ОПК-2.1; ОПК-6.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4
& " " \$ %	ž	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-6.1
& " " \$ &	ž	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4; ОПК-6.1

& "	ž	ПКВ - 5.1; ПКВ - 4.1; ПКВ-3.1; ПКВ-1.1; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.2; ПКВ-1.2; ПКВ-3.2; ПКВ - 5.3
& " " \$ %		ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
& " " \$ &		ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
& " " \$ '		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
		УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-3.6; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6; 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-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
' " " \$ %		УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
' " " \$ &		УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-3.6; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6; 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-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
"	ž	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
" " \$	ž	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
" " \$		ПКВ -2.1; ПКВ -2.2





		%			&						(			
		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
		17 1/6	16 1/6	33 2/6	18 2/6	18	36 2/6	18	18 5/6	36 5/6	18 2/6	10 1/6	28 3/6	135
		2 4/6	1 1/6	3 5/6	1 2/6	2 4/6	4	2	1 2/6	3 2/6	1 2/6		1 2/6	12 3/6
			3 2/6	3 2/6										3 2/6
						2	2							2
												4	4	4
												4	4	4
												2	2	2
		1 5/6	7 1/6	9	1 3/6	6	7 3/6	1 4/6	8	9 4/6	2	8	10	36 1/6
*		1 2/6 fl, "	1 1/6 fl + "	2 3/6 fl %)	1 2/6 fl, "	5/6 fl)	2 1/6 fl %'	1 2/6 fl, "	5/6 fl)	2 1/6 fl %'	1 2/6 fl, "	5/6 fl)	2 1/6 fl %'	9 fl) (
fl	ε													
		23	29	52	22 3/6	29 3/6	52	23	29	52	23	29	52	208
		25			25			25			25			
		2			2			2			2			

## Учебный план 1 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2												
			Контроль	Академических часов							з.е.	Недел ь	Контроль	Академических часов							з.е.	Неде ль			
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР				Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК			СР	Контроль	
		fl		1044							29	19 5/6		1182							31	20			
		fl		1044							29			1182								31	4/6		
fl	"	ž		52,5										57,6											
		ž		54										61,8											
		"		32,3										30,7											
		"		32,3										30,7											
		"													3										
		"																							
		fl		1044	554	210	102	242		346	144	29	1/6 2/3	1002	544	208	144	192		386	72	26	16 1/6 1/6		
1	% "	fl	Эк	144	68	34		34		40	36	4													
2	% "		За	72	34			34		38		2		За	72	32			32		40		2		
3	% "		За	72	32	16		16		40		2													
4	% "		За	72	66	8		58		6		2													
5	% "		Эк	180	84	34		50		60	36	5		Эк	180	96	48		48		48	36	5		
6	% "													ЗаО	126	48	48			78			3,5		
7	% "		Эк	144	68	34		34		40	36	4													
8	% "		Эк	288	170	68	102			82	36	8		Эк КР	288	176	64	112			76	36	8		
9	% "													ЗаО	144	80	32		48		64		4		
10	% "													За	54	32		32			22		1,5		
11	% "													За	72	32	16		16		40		2		

12	% "		3а	72	32	16		16		40	2																		
13	% "											3а	66	48		48		18											
			fl ( Ț ) fl ( Ț )										fl & Ț fl ( Ț fl & Ț																
fl Ț																					180	4		4		176	5	3 1/3	
& " "																					3аО	72	2		2		70	2	1 1/3
& " "																					3аО	108	2		2		106	3	2
fl Ț																													
													1 5/6										7 1/6						

### Учебный план 2 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4															
			Контроль	Академических часов									з.е.	Недел ь	Контроль	Академических часов									з.е.	Нед ель		
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Контроль	Всего				Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ГК	СР	Контроль						
fl Ț				1038										27	19 4/6		1254										33	22 4/6
fl				1038										27			1254										33	
fl	"	Ț fl		52,7													55,7											
		Ț fl		54													54											
		" - " fl "		32,4													30,2											
		" - " fl "		32,4													30,8											
		" fl "		2,7													2,7											
fl Ț "				1038	642	288	54	300		324	72	27	1/3		1146	601	252	54	285	10	401	144	30	18				

											1/3									2/3		
1	% " "												Эк	<b>144</b>	72	36		36		36	36	4
2	% " "		3a	<b>72</b>	36			36		36	2		Эк	<b>108</b>	54			54		18	36	3
3	% " "		Эк	<b>126</b>	54	54				36	36	3,5										
4	% " "		3aO KP	<b>72</b>	54	36	18			18		2	Эк	<b>180</b>	108	54	54			36	36	5
5	% " "		3a	<b>54</b>	36		36			18		1,5										
6	% " "												Эк	<b>144</b>	82	36		36	10	26	36	4
7	% " "		3a	<b>72</b>	54	18		36		18		2										
8	% " "												3aO	<b>72</b>	54	36		18		18		2
9	% " "												3aO	<b>72</b>	54	36		18		18		2
10	% " "												3a	<b>144</b>	126	54		72		18		4
11	% " "		Эк	<b>180</b>	108	54		54		36	36	5										
12	% " "		3aO	<b>108</b>	72	36		36		36		3										
13	% " "		3a	<b>66</b>	48			48		18			3a	<b>66</b>	48			48		18		
14	% " " 1.01		3a	<b>108</b>	72	36		36		36		3										
15	% " " 1.02		3a	<b>108</b>	72	36		36		36		3										
16	% " " 1.03		3a	<b>108</b>	72	36		36		36		3										
17	% " " 3.01		3aO	<b>180</b>	108	54		54		72		5										
18	% " " 3.02		3aO	<b>180</b>	108	54		54		72		5										
19	& " " т												3aO	<b>216</b>	3			3		213		6
			fl & т' fl ) т' fl ' т'									fl ( т' fl & т' fl ' т'										



6	% " " \$ )	Эк КР	180	90	36		36	18	54	36	5
7	% " " \$ *										
8	% " " \$ +	3a(2)	324	144	72	36	36		144	36	9
9	% " " \$ + "	3a	180	72	36	36			72	36	5
10	% " " \$ + "	3a	144	72	36		36		72		4
11	% " " % &										
12	% " " % '	3a	108	72	36		36		36		3
13	% " " % ,	3a	66	48			48		18		
14	% " " "										
15	% " "										
16	% " "										
17	% " " "										
18	% " " "										
19	% " " "										
20	% " " "										
21	% " " "										
22	% " " "										
23	& " " \$ & f										
24	" " \$ %	3a	72	36	36				36		2
			fl & 7 fl * 7 fl & 7								

Эк	144	72	36		36	36	36	36	4
3a	108	108	54		54				3
3a	64	48			48	16			
3a	108	72	36		36	36			3
3a	108	72	36		36	36			3
3a	108	72	36		36	36			3
3a	108	72	36		36	36			3
3a	108	72	36		36	36			3
3a	144	90	36		54	54			4
3a	144	90	36		54	54			4
3a	108	72	36		36	36			3
3a	108	72	36		36	36			3
3aO	216	3			3	213			6
fl & fl * 7									



8	% " " % (	Эк КР	180	68	34		34	76	36	5																															
9	% " " % +	3аО	108	50	16		34	58		3																															
10	% " "																																								
11	% " "																																								
12	% " "	3аО	108	68	34		34	40		3																															
13	% " "	3аО	108	68	34		34	40		3																															
14	% " "	3аО	108	84	34		50	24		3																															
15	% " "	3аО	108	84	34		50	24		3																															
16	& " " \$ & f	3аО	144	2			2	142		4																															
17	" " \$ &																																								
		fl & t									fl * t		fl ' t									fl & t																			
		fl t																																							
		3аО																																							
		fl t																																							
		Эк																																							
		Эк																																							
																				2																				8	



### Материально-техническое обеспечение

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

04.03.02 Химия, физика и механика материалов (профиль – Материаловедение и индустрия наносистем)

(код, наименование основной образовательной программы – профиль/специализация)

N п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Философия	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории.	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
2.	История (история России, всеобщая история)	Учебная аудитория. Проектор, компьютер, экран. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
3.	Иностранный язык	Лингафонный кабинет. Проектор, компьютер, аудиотехника. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

		Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	
4.	Безопасность жизнедеятельности	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории.	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
5.	Физическая культура и спорт	Спортзал. Спортивный инвентарь	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
6.	Математика	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
7.	Физика	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
8.	Основы права и антикоррупционного законодательства	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
9.	Информатика	271, Дисплейный класс. Персональные компьютеры. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
10.	Общая и неорганическая химия	352, Лаборатория общего практикума. химические лабораторные столы и вытяжные шкафы; наборы химической посуды; реактивы; нагревательные приборы	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

11.	Органическая химия	268, Лаборатория общего практикума. химические лабораторные столы и вытяжные шкафы; наборы химической посуды; реактивы; нагревательные приборы	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
12.	Современная аналитическая химия	449, 451, Лаборатория химического практикума. 1. Аналитические весы 2. Сушильный шкаф 3. Газовый хроматограф «Chrom-4» с детектором по теплопроводности 4. Газовый хроматограф «Chrom-5» с пламенно-ионизационным детектором 5. Газовый хроматограф «Кристалл-2000М» с ЭЗД, ПИД и ТИД 6. Жидкостный хроматограф «Аквилон» 7. Видеоденситометр с программной обработкой хроматограмм ТСХ 8. pH-метр-иономер «Эксперт-001». 9. Установка для кулонометрического титрования. 10. Спектрофотометр СФ-46. 11. Фотоэлектроколориметр КФК-2 12. ИК-спектрометр Specord IR-75 13. ИК-спектрометр Bruker Vertex-70 14. Электронный микроскоп Jeol JLV-6380 15. Сканирующий зондовый микроскоп "Фемтоскан-001" 16. Пламенный фотометр ПАЖ-1	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
13.	Современная физическая химия	176, Лаборатория химического практикума. Учебники, учебно-методические пособия, сборники задач, мульти-медиа техника, калориметры, криоскопы, установки для определения теплоемкости, учебный комплекс "Химия"	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
14.	Структурная химия и кристаллохимия	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	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

15.	Высокомолекулярные соединения	163, Лаборатория химического практикума. 1. Приборы для разгонки мономеров в условиях вакуума. 2. Приборы для проведения полимеризации 3. Приборы для проведения поликонденсации 4. Прибор для термодеструкции полимера 5. Прибор Федотова для определения набухаемости. 6. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М 7. Вискозиметры Оствальда-Пинкевича, ВПЖ и Уббелоде. 8. Титровальная установка. 9. Весы аналитические. 10. Весы техно-химические. 11. Модульный спектрометр динамического и статического рассеяния света Photocor-Complex. 12. Компьютер. 13. Турбидиметр. 14. Ультразвуковой диспергатор. 15. Водоструйные насосы. 16. Шкаф сушильный 17. Шкаф вакуумный. 18. Фотометр КФК-3 «ЗОМЗ» 19. Аппараты Сокслета. 20. Термостаты.	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
16.	Химическая физика твердого тела	Учебная аудитория. Мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
17.	Основы квантовой механики	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

		NL Acдmс 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000011519	
18.	Квантовая физика и квантовая химия	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acдmс 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000011519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
19.	Лабораторный физический практикум	141, Лаборатория физического практикума. Оборудование физической лаборатории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
20.	Классическая механика и методы вычислений	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
21.	Термодинамика неравновесных процессов	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acдmс 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000011519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
22.	Методология научного исследования и представление результатов	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acдmс 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

		Инв. номер C00000000015519	
23.	Деловое общение и культура речи	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории.	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
24.	Культурология	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории.	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
25.	Управление проектами	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
26.	Психология личности и ее саморазвития	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
27.	Механические свойства материалов	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
28.	Реальная структура материалов	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
29.	Микроскопические методы исследования структуры материалов	Учебная аудитория 41, Лаборатория электронной микроскопии. Просвечивающие электронные микроскопы (LIBRA 120Philips EM-430 ST, ЭМВ-100 БР) для структурных и субструктурных исследований. Растровый электронный микроскоп LEOSUPRA 50 VP с системой микроанализа INCA. Ультрамикротом Ultracut-R для пробоподготовки по методике cross-section. Электроннограф (ЭГ-100М) для проведения исследований методом ДБЭ. Лабораторная установка для электрополирования металлических образцов. Оборудование и стенды для определения механических свойств наноматериалов.	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
30.	Спектроскопические методы исследования материалов	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	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

31.	Материаловедение	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
32.	Нанотехнологии	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
33.	Наноматериалы	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
34.	Тонкие пленки и гетероструктуры	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

		Subscription Инв. номер C00000000015519	
35.	Полупроводниковые материалы и сверхпроводники	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 C00000000015519Windows	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
36.	Аморфные жидкокристаллические материалы	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	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
37.	Нанокластеры и наноструктуры: синтез и свойства	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Subscription Инв. номер C00000000015519 Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
38.	Кинетика синтеза твердофазных материалов	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1



		ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	
39.	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	Спортзал. Спортивный инвентарь	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
40.	Химические и кристаллохимические основы синтеза функциональных материалов	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
41.	Атомное моделирование структуры и физико-химических процессов	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
42.	Основы программирования	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
43.	Поиск и обработка научно-технической информации	271, Дисплейный класс. Персональные компьютеры. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
44.	Научные базы данных для анализа состава и структуры материалов	271, Дисплейный класс. Персональные компьютеры. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

45.	Вакуумные технологии синтеза материалов	Лаборатории технопарка. мультимедийный проектор , экран, ноутбук, диффузионный вакуумный насос, пластинчато-роторный вакуумный насос, спиральный безмасляный насос, вакуумметры, вакуумная установка. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
46.	Вакуумная техника, материалы и технология	Лаборатории технопарка. мультимедийный проектор , экран, ноутбук, диффузионный вакуумный насос, пластинчато-роторный вакуумный насос, спиральный безмасляный насос, вакуумметры, вакуумная установка. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
47.	Контроль и экспертиза продукции производства наноматериалов	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
48.	Контроль качества PVD-покрытий	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
49.	Композиционные материалы	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

		Инв. номер C00000000015519	
50.	Материалы для электронной техники	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
51.	Перспективные функциональные материалы	Учебная аудитория 358а, Лаборатория синтеза и технологии наноматериалов. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук Комплекс нанотехнологического оборудования «УМКА» – Источник постоянного тока Agilent N8740A – Цифровой мультиметр Agilent 34401a – Магнитная мешалка. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПОЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
52.	Материалы для медицины	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
53.	Конструкционные материалы	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504 ПОЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
54.	Ферроики	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
55.	Метрология, стандартизация и сертификация материалов	Учебная аудитория. мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук. Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер C00000000011504	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

		ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519	
56.	Основы патентоведения	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
57.	Перспективные методы активации процессов синтеза функциональных материалов	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	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
58.	Катализ и сопряжение в процессах синтеза материалов	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	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
59.	Экономика и финансовая грамотность	Учебная аудитория. Типовое оборудование учебной аудитории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
60.	Учебная практика, ознакомительная	355, 356, 358а, учебно-научные лаборатории	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
61.	Учебная практика, научно-исследовательская	355, 356, 358а, учебно-научные лаборатории. Трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы. Лазерная установка, предназначенная для стимулирования физико-химических процессов; Установка для осаждения наноразмерных монокристаллических пленок сложных оксидов; Установка фотонного	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

		отжига; Установка магнетронного напыления. Трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы. Лазерная установка, предназначенная для стимулирования физико-химических процессов; Установка для осаждения наноразмерных монокристаллических пленок сложных оксидов; Установка фотонного отжига; Установка магнетронного напыления.	
62.	Производственная практика, технологическая	355, 356, 358а, учебно-научные лаборатории. Трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы. Лазерная установка, предназначенная для стимулирования физико-химических процессов; Установка для осаждения наноразмерных монокристаллических пленок сложных оксидов; Установка фотонного отжига; Установка магнетронного напыления.	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
63.	Производственная практика, научно-исследовательская работа	355, 356, 358а, учебно-научные лаборатории. Трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Электронные аналитические весы. Лазерная установка, предназначенная для стимулирования физико-химических процессов; Установка для осаждения наноразмерных монокристаллических пленок сложных оксидов; Установка фотонного отжига; Установка магнетронного напыления.	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
64.	Производственная практика, преддипломная	355, 356, 358а, учебно-научные лаборатории Трубчатые однозонные и двухзонные печи; Муфельные печи; Установка для зонной плавки; Лазерные эллипсометры; Сканирующий туннельный микроскоп; Рентгеновский дифрактометр; Установка для измерения эффекта Холла и магнитной вос-приимчивости; Электронные аналитические весы. Лазерная установка, предназначенная для стимулирования физико-химических процессов; Оптический спектрометр; Растровый электронный микроскоп; Рентгеновский дифрактометр; Установка для осаждения наноразмерных монокристаллических пленок сложных оксидов; Спектрометр универсальный рентгеновский; Установка фотонного отжига; Установка магнетронного напыления. ИК-спектрометр; Оже-электронный спектрометр; Растровый электрон-ный микроскоп с приставкой для рентгеноспектрального анализа; Наноиндентометр. Просвечивающий электронный микроскоп	394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1

**Приложение 7****Рабочая программа воспитания**

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**УТВЕРЖДАЮ**

Декан химического факультета

  
подпись

Семенов В.Н.

16.09.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов»
2. Профиль подготовки/специализация: Материаловедение и индустрия наносистем
3. Квалификация выпускника: Бакалавр
4. Составители программы: Морозова Наталья Борисовна, к.х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
5. Рекомендована: Ученым Советом химического факультета протокол №7 от 16.09.2021
- 6 Учебный год: 2021/2022

## 7. Цель и задачи программы:

Цель программы – воспитание высоконравственной, духовно развитой и физически здоровой личности, обладающей социально и профессионально значимыми личностными качествами и компетенциями, способной творчески осуществлять профессиональную деятельность и нести моральную ответственность за принимаемые решения в соответствии с социокультурными и духовно-нравственными ценностями.

Задачи программы:

- формирование единого воспитательного пространства, направленного на создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского и профессионального самоопределения и самореализации;
- вовлечение обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения по всем направлениям воспитательной работы в вузе/на факультете;
- освоение обучающимися духовно-нравственных ценностей, гражданско-патриотических ориентиров, необходимых для устойчивого развития личности, общества, государства;
- содействие обучающимся в личностном и профессиональном самоопределении, проектировании индивидуальных образовательных траекторий и образа будущей профессиональной деятельности, поддержка деятельности обучающихся по самопознанию и саморазвитию.

## 8. Теоретико-методологические основы организации воспитания

**В основе реализации программы лежат следующие подходы:**

- **системность**, который означает взаимосвязь и взаимообусловленность всех компонентов воспитательного процесса – от цели до результата;
- **целостность** – целостный, в основе которого лежит единство сознания, деятельности и поведения и который предполагает такую организацию коллектива и личности, когда каждый обучающийся проявляет активность, инициативу, творчество, стремление к самовыражению;
- **личностно-ориентированность**, утверждающий признание человека высшей ценностью воспитания, активным субъектом воспитательного процесса, уникальной личностью;
- **интеграция**, подразумевающий объединение усилий всех субъектов воспитания (индивидуальных и групповых), институтов воспитания (подразделений) на уровне социума, вуза, факультета и самой личности воспитанника для успешного решения цели и задач воспитания; сочетание индивидуальных, групповых и массовых методов и форм воспитательной работы.

Основополагающими реализацию программы являются:

- **системность** в планировании, организации, осуществлении и анализе воспитательной работы;
- **интеграция** внеаудиторной воспитательной работы, воспитательных аспектов учебного процесса и исследовательской деятельности;
- **мотивированность** участия обучающихся в различных формах воспитательной работы (аудиторной и внеаудиторной);
- **вариативность**, предусматривающая учет интересов и потребностей каждого обучающегося через свободный выбор альтернативных вариантов участия в направлениях воспитательной работы, ее форм и методов.

Реализация программы предусматривает использование следующих воспитания:

- методы формирования сознания личности (рассказ, беседа, лекция, диспут, метод примера);

- методы организации деятельности и приобретения опыта общественного поведения личности (создание воспитывающих ситуаций, педагогическое требование, инструктаж, иллюстрации, демонстрации);
- методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения личности (соревнование, познавательная игра, дискуссия, эмоциональное воздействие, поощрение, наказание);
- методы контроля, самоконтроля и самооценки в воспитании.

При реализации программы используются следующие организации воспитательной работы:

- массовые формы – мероприятия на уровне университета, города, участие во всероссийских и международных фестивалях, конкурсах и т.д.;
- групповые формы – мероприятия внутри коллективов академических групп, студий творческого направления, клубов, секций, общественных студенческих объединений и др.;
- индивидуальные, личностно-ориентированные формы – индивидуальное консультирование преподавателями обучающихся по вопросам организации учебно-профессиональной и научно-исследовательской деятельности, личностного и профессионального самоопределения, выбора индивидуальной образовательной траектории и т.д.

## **9. Содержание воспитания**

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы в вузе/на факультете:

- 1) духовно-нравственное воспитание;
- 2) гражданско-правовое воспитание;
- 3) патриотическое воспитание;
- 4) экологическое воспитание;
- 5) культурно-эстетическое воспитание;
- 6) физическое воспитание;
- 7) профессиональное воспитание.

### **9.1. Духовно-нравственное воспитание**

- формирование нравственной позиции, в том нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия, добра, дружелюбия);
- развитие способности к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
- формирование толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- развитие способности к духовному развитию, реализации творческого потенциала в учебно-профессиональной деятельности на основе нравственных установок и моральных норм, непрерывного самообразования и самовоспитания;
- развитие способности к сотрудничеству с окружающими в образовательной, общественно полезной, проектной и других видах деятельности.

### **9.2. Гражданско-правовое воспитание**

- выработка осознанной собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего;
- формирование российской гражданской идентичности, гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои



конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

- формирование установок личности, позволяющих противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, другим негативным социальным явлениям;
- развитие студенческого самоуправления, совершенствование у обучающихся организаторских умений и навыков;
- расширение конструктивного участия обучающихся в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления;
- поддержка инициатив студенческих объединений, развитие молодежного добровольчества и волонтерской деятельности;
- организация социально значимой общественной деятельности студенчества.

### **9.3. Патриотическое воспитание**

- формирование чувств патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества;
- формирование патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, стремления защищать интересы Родины и своего народа;
- формирование чувства гордости и уважения к достижениям и культуре своей Родины на основе изучения культурного наследия и традиций многонационального народа России, развитие желания сохранять ее уникальный характер и культурные особенности;
- развитие идентификации себя с другими представителями российского народа;
- вовлечение обучающихся в мероприятия военно-патриотической направленности;
- приобщение обучающихся к истории родного края, традициям вуза, развитие чувства гордости и уважения к выдающимся представителям университета;
- формирование социально значимых и патриотических качеств обучающихся.

### **9.4. Экологическое воспитание**

- формирование бережного и ответственного отношения к своему здоровью (физическому и психологическому) и здоровью других людей, живой природе, окружающей среде;
- формирование экологической культуры у обучающихся;
- вовлечение обучающихся в экологические мероприятия;
- выработка умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии, приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- укрепление мотивации к физическому самосовершенствованию, занятию спортивно-оздоровительной деятельностью;
- развитие культуры безопасной жизнедеятельности, умений оказывать первую помощь;
- профилактика наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек.

### **9.5. Культурно-эстетическое воспитание**

- формирование эстетического отношения к миру, включая эстетику научного и технического творчества, спорта, общественных отношений и быта;
- приобщение обучающихся к истинным культурным ценностям;
- расширение знаний в области культуры, вовлечение в культурно-досуговые мероприятия;
- повышение интереса к культурной жизни региона; содействие его конкурентоспособности посредством участия во всероссийских конкурсах и фестивалях;
- создание социально-культурной среды вуза/факультета, популяризация студенческого творчества, формирование готовности и способности к самостоятельной, творческой деятельности;
- совершенствование культурного уровня и эстетических чувств обучающихся.

#### **9.6. Физическое воспитание**

- создание условий для занятий физической культурой и спортом, для развивающего отдыха и оздоровления обучающихся, включая студентов с ограниченными возможностями здоровья, студентов, находящихся в трудной жизненной ситуации, в том числе на основе развития спортивной инфраструктуры вуза/факультета и повышения эффективности ее использования;
- формирование мотивации к занятиям физической культурой и спортом, следованию здоровому образу жизни, в том числе путем пропаганды в студенческой среде необходимости участия в массовых спортивно-общественных мероприятиях, популяризации отечественного спорта и спортивных достижений страны/региона/города/вуза/факультета;
- вовлечение обучающихся в спортивные соревнования и турниры, межфакультетские и межвузовские состязания, встречи с известными спортсменами и победителями соревнований.

#### **9.7. Профессиональное воспитание**

- приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики;
- развитие профессионально значимых качеств личности будущего компетентного и ответственного специалиста в учебно-профессиональной, научно-исследовательской деятельности и внеучебной работе;
- формирование творческого подхода к самосовершенствованию в контексте будущей профессии;
- повышение мотивации профессионального самосовершенствования обучающихся средствами изучаемых учебных дисциплин, практик, научно-исследовательской и других видов деятельности;
- ориентация обучающихся на успех, лидерство и карьерный рост; формирование конкурентоспособных личностных качеств;
- освоение этических норм и профессиональной ответственности посредством организации взаимодействия обучающихся с мастерами профессионального труда.

### **10. Методические рекомендации по анализу воспитательной работы на факультете и проведению аттестации обучающихся (по реализуемым факультетом основным образовательным программам)**

Ежегодно заместитель декана по воспитательной работе представляет на ученом совете факультета отчет, содержащий анализ воспитательной работы на

факультете и итоги аттестации обучающихся (по реализуемым факультетом основным образовательным программам).

Анализ воспитательной работы на факультете проводится с выявления основных проблем воспитания и последующего их решения.

Основными анализа воспитательного процесса являются:

- *принцип гуманистической направленности*, проявляющийся в уважительном отношении ко всем субъектам воспитательного процесса;
- *принцип приоритета анализа сущностных сторон воспитания*, ориентирующий на изучение не столько количественных его показателей, сколько качественных – таких как содержание и разнообразие деятельности, характер общения и отношений субъектов образовательного процесса и др.;
- *принцип развивающего характера осуществляемого анализа*, ориентирующий на использование его результатов для совершенствования воспитательной деятельности в вузе/на факультете: уточнения цели и задач воспитания, планирования воспитательной работы, адекватного подбора видов, форм и содержания совместной деятельности обучающихся и преподавателей;
- *принцип разделенной ответственности* за результаты профессионально-личностного развития обучающихся, ориентирующий на понимание того, что профессионально-личностное развитие – это результат влияния как социальных институтов воспитания, так и самовоспитания.

#### 1. Анализ целевых установок

1.1 Наличие утвержденной на ученом совете концепции воспитательной деятельности.

1.2 Наличие рабочей программы воспитания.

1.3 Наличие утвержденного календарного плана воспитательной работы. Его выполнение в отчетном году (выполнен полностью, перевыполнен – с приведением конкретных сведений о перевыполнении, невыполнен – с указанием причин невыполнения отдельных мероприятий).

#### 2. Анализ информационного обеспечения организации и проведения воспитательной работы

2.1 Наличие доступных для обучающихся источников информации, содержащих план воспитательных мероприятий, расписание работы студенческих клубов, кружков, секций, творческих коллективов и т.д.

#### 3. Организация и проведение воспитательной работы

3.1 Основные направления воспитательной работы в отчетном году, использованные в ней формы и методы, степень активности преподавателей в проведении воспитательной работы с обучающимися.

3.2 Проведение студенческих фестивалей, смотров, конкурсов и пр., их количество в отчетном учебном году и содержательная направленность.

3.3 Участие обучающихся и оценка степени их активности в фестивалях, конкурсах, смотрах, соревнованиях различного уровня.

3.4 Достижения обучающихся, участвовавших в фестивалях, конкурсах, смотрах, соревнованиях различного уровня (количество призовых мест, дипломов, грамот и пр.).

3.5 Количество обучающихся, участвовавших в работе студенческих клубов, творческих коллективов, кружков, секций и пр. в отчетном учебном году.

3.6 Количество обучающихся, задействованных в различных воспитательных мероприятиях в качестве организаторов и в качестве участников.

#### 4. Итоги аттестации обучающихся (по реализуемым факультетом основным образовательным программам)

4.1 Количество аттестованных обучающихся в отчетном учебном году (отдельно по каждой основной образовательной программе, реализуемой факультетом).

4.2 Количество неаттестованных обучающихся (отдельно по каждой основной образовательной программе, реализуемой факультетом). Причины пассивности обучающихся и предложения по ее устранению, активному их вовлечению в воспитательную работу.

Дополнительно в отчете могут быть представлены (по решению заместителя декана по воспитательной работе) сведения об инициативном участии обучающихся в воспитательных мероприятиях, не предусмотренных календарным планом воспитательной работы, о конкретных обучающихся, показавших наилучшие результаты участия в воспитательных мероприятиях и др.

**Аттестация обучающихся по участию в воспитательных мероприятиях календарного плана воспитательной работы факультета и достигнутым результатам** (отдельно по каждой основной образовательной программе, реализуемой факультетом)

зачет.

«зачтено – не зачтено».

1. Количественный – участие обучающихся в воспитательных мероприятиях календарного плана воспитательной работы (олимпиадах, конкурсах, фестивалях, соревнованиях и т.п.), участие обучающихся в работе клубов, секций, творческих, общественных студенческих объединений (достаточно одного факта). Дополнительным критерием может служить наличие хотя бы одного поощрения (грамоты, диплома, благодарственного письма, сертификата и т.п.).

2. Качественный – достижения обучающихся в различных воспитательных мероприятиях (уровень мероприятия – международный, всероссийский, региональный, университетский, факультетский; статус участия обучающихся – представители страны, области, вуза, факультета; характер участия обучающихся – организаторы, исполнители, зрители).

педагогическое наблюдение; анализ портфолио обучающихся и документации, подтверждающей их достижения (грамот, дипломов, благодарственных писем, сертификатов и пр.); беседы с обучающимися, студенческим активом факультета, преподавателями, принимающими участие в воспитательной работе, кураторами основных образовательных программ; анкетирование обучающихся (при необходимости); отчеты кураторов студенческих групп 1-2 курсов (по выбору заместителя декана по воспитательной работе и с учетом особенностей факультета).

устные, письменные, электронные (по выбору заместителя декана по воспитательной работе и с учетом особенностей факультета).

отражаются в ежегодном отчете заместителя декана по воспитательной работе (отдельно по каждой основной образовательной программе, реализуемой факультетом).

## Календарный план воспитательной работы

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета



В.Н. Семенов

16.09.2021

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
на 2021/2022 учебный год

## 04.03.02 Химия, физика и механика материалов, форма обучения: очная

№ п/п	Направление воспитательной работы	Мероприятие с указанием его целевой направленности	Сроки выполнения	Уровень мероприятия (всероссийский, региональный, университетский, факультетский)	Ответственный исполнитель (в соответствии с уровнем проведения мероприятия)
1.	Патриотическое воспитание	Онлайн мероприятие «Антитеррор»	сентябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Митинг в поддержку жертвам Беслана	сентябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Митинг, посвященный Дню освобождения г. Воронежа от немецко-фашистских захватчиков (почтение памяти героев ВОВ, формирование уважительного отношения к памяти защитников Отечества)	25 января	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		Онлайн мероприятие для студентов "Воронеж - город воинской славы"	январь	Факультетский	Факультет
		Мероприятия, посвященные Дню Победы (почтение памяти героев ВОВ, формирование уважительного отношения к памяти защитников Отечества, формирование у обучающихся патриотического сознания, чувства верности своей Родине)	май	Региональный	Отдел по воспитательной работе
2.	Экологическое воспитание	Субботники (формирование бережного и ответственного отношения к живой природе и окружающей среде)	апрель	Университетский	Отдел по воспитательной работе
3.		Посвящение в первокурсники	сентябрь	Факультетский	Факультет

	Культурно-эстетическое воспитание	Творческий фестиваль «Первокурсник 2021»	ноябрь	Университетский	Отдел по воспитательной работе
		День Химика	май	Факультетский	Факультет
		Университетская весна (развитие творчества и культуры в студенческой среде)	апрель	Университетский	Культурно-досуговый отдел
		Организация посещения музеев ВГУ	январь-май	Факультетский	Факультет
4.	Физическое воспитание	Университетские спартакиады по различным видам спорта	январь-апрель	Университетский	Кафедра физического воспитания и спорта
5.	Профессиональное воспитание	Ярмарка вакансий (знакомство обучающихся с потенциальными работодателями, ориентация обучающихся на успех, на лидерство и карьерный рост)	апрель	Университетский	Отдел развития карьеры
		Участие студентов в студенческой олимпиаде по химии	май	Факультетский	Факультет
		Экскурсии на профильные предприятия г. Воронежа, Воронежской области и соседних областей	октябрь-май	Факультетский	Факультет
		Участие студентов в научных конференциях разного уровня	сентябрь-август	Всероссийский, Международный	Факультет
		Чтение научно-популярных лекций преподавателями ВГУ в рамках проекта «Субботний университет»	февраль-май	Университетский	Факультет

## Аннотация рабочих программ дисциплин (модулей)

### Б1.О.01 Философия

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- 3 0 "

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

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

8"7 "

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

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

#### Цели и задачи учебной дисциплины

- 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.

- 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 общеполитические знания в профессиональной практической деятельности.

Форма(ы) 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:

8"7 "





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

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

Форма(ы) промежуточной аттестации - зачет, экзамен

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

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;

УК-8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;

УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время;

УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;

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

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

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

- 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;

- 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(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.05 Физическая культура и спорт**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- 9 " " " " " "

- 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**

- 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.

- 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(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.06 Математика**

Общая трудоемкость дисциплины 10 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук

ОПК-3.1. Использует базовые знания в области математики и физики при решении задач материаловедения

ОПК-3.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

ОПК-3.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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

Б1. Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины



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

- ” ” <
- изучение основ теории права;
  - изучение основ правовой системы Российской Федерации;
  - анализ теоретических и практических правовых проблем.
- Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.09 Информатика**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-4.1. Использует современные информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-4.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач материаловедения

ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач 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 курса - сформировать у студента 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.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.О.10 Общая и неорганическая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 16 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов

ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов

ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов

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

ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур

ОПК-2.3. Проводит стандартные операции по диагностике физических и химических свойств материалов

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

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5.1 Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач материаловедения

ОПК-5.2 Подбирает и использует информационные технологии при решении задач 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 общей химии – сформировать у студента полную систему представлений об общих качественных и количественных закономерностях протекания химических процессов и явлений в различных физико-химических системах, опираясь при этом на фундаментальные положения физики и химии.

Основные задачи:

- познакомить учащихся с основными законами протекания любых физико-химических процессов во времени и законов установления химического и фазового равновесия;
- дать основы учения о растворах, включая растворы электролитов;
- ознакомить студентов с моделями строения атома и различными типами химической связи;
- дать представление о специфике твердого состояния вещества, рассмотреть основы физико-химического анализа и основные типы диаграмм состояния.

Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и образуемых ими соединений на основе положений общей химии. В основу положен Периодический закон как основа химической систематики.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.О.11 Органическая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов

ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов

ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов

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

ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур

ОПК-2.3. Проводит стандартные операции по диагностике физических и химических свойств материалов

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

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

Б1. Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

ознакомить студентов с основными классами органических соединений, способами их получения, физическими и химическими свойствами, а также возможностями практического применения.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.О.12 Современная аналитическая химия**

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 химии, физики материалов и механики материалов

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов

ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов

ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4;

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов

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

ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур

ОПК-2.3. Проводит стандартные операции по диагностике физических и химических свойств материалов

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

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 - обучение студентов основам современной аналитической химии.

Задача настоящего курса состоит в том, чтобы на основании полученных теоретических знаний и практического методами химического анализа студенты могли правильно выбирать метод анализа в соответствии с поставленной перед ними проблемой, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

**Б1.О.13 Современная физическая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 7 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов

ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов

ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов

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

ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур

ОПК-2.3. Проводит стандартные операции по диагностике физических и химических свойств материалов

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

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 дисциплины:

сформировать систему знаний о фундаментальных законах протекания физико-химических процессов и химических реакций

Основные задачи курса:

- дать основы химической и электрохимической термодинамики, в том числе термодинамики твердофазных реакций;

- познакомить с учением о химическом и фазовом равновесии;

- дать основы учения о растворах

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой

**Б1.О.14 Структурная химия и кристаллохимия**

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 химии, физики материалов и механики материалов

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов

ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов

ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов

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

ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур

ОПК-2.3. Проводит стандартные операции по диагностике физических и химических свойств материалов

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

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

Б1. Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Основной задачей курса структурной химии (стереохимии) является изложение общетеоретического фундамента пространственного строения молекул и кристаллов. Рассматриваются общетеоретические концепции, законы, теории, такие, как макроскопические признаки кристаллов, симметрия как всеобщее свойство природы, элементы симметрии первого и второго рода, точечные группы, классы симметрии, трансляционная симметрия, сингонии, решетки Бравэ, прямая и обратные решетки, теория химического строения, химическая связь, пространственные группы, теория плотнейших шаровых упаковок, закон постоянства двугранных углов и т.д. Изучение разделов структурной химии (стереохимии) преследует цель развить у студентов пространственное химическое мышление, научить теоретическому подходу к научным проблемам и критически воспринимать, казалось бы, незыблемые химические теории, т.к. все они неизбежно уточняются со временем.

Цель и задача кристаллохимии состоит в изучении зависимости пространственного строения веществ, их физико-химических свойств в зависимости от типа химической связи, которая реализуется между структурными единицами вещества. В основу положены свойство симметрии и Периодический закон как основа химической систематики. Рассматривается классификация структурных типов и особенностей пространственного строения простых веществ, а также бинарных и сложных химических соединений. Изучаются особенности стереохимии комплексных соединений и металлорганических 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.15 Высокомолекулярные соединения**



Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов

ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов

ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов;

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов

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

ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур

ОПК-2.3. Проводит стандартные операции по диагностике физических и химических свойств материалов

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

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

Б1. Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Дать представление о полимерах, их структуре и химическом строении, способах их получения и свойствах гомополимеров и сополимеров, полимерных телах, физике макромолекул, научить студентов использовать полученные знания для работы с полимерами и изделиями из них, установления и их физических и физико-химических характеристик

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.16 Химическая физика твердого тела**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов

ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов

ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов

ОПК-3 Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук

ОПК-3.1. Использует базовые знания в области математики и физики при решении задач материаловедения

ОПК-3.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

ОПК-3.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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

Б1. Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Формирование у студентов умений и навыков использования фундаментальных законов, теорий классической и квантовой физики твердого тела в самостоятельной практической деятельности. Формирование у студентов научного мировоззрения, творческого мышления и навыков самостоятельной познавательной деятельности.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.О.17 Основы квантовой механики**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук

ОПК-3.1. Использует базовые знания в области математики и физики при решении задач материаловедения

ОПК-3.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

ОПК-3.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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

Б1. Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Обучающийся должен понимать особенности объектов и явлений микромира, уметь качественно и количественно описывать простейшие микросистемы и связанные с ними явления в объеме прочитанного курса. Обучающийся должен также овладеть базовым математическим аппаратом квантовой теории.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.О.18 Квантовая физика и квантовая химия**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук

ОПК-3.1. Использует базовые знания в области математики и физики при решении задач материаловедения

ОПК-3.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

ОПК-3.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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

Б1. Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины: раскрыть принципы квантовохимического описания строения химических частиц (атомов, молекул, полимеров); научить интерпретировать результаты квантовохимических расчетов химических частиц.

В задачи курса входит: познакомить студентов с экспериментальными основами квантовой химии; изучить приближенные методы квантовой химии; познакомить с решением простейших квантовохимических задач и с расчетами простых молекул; определить квантовохимические аналоги основных понятий классической теории химического строения *0*

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.О.19 Лабораторный физический практикум**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук

ОПК-3.1. Использует базовые знания в области математики и физики при решении задач материаловедения

ОПК-3.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

ОПК-3.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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: развитие у студентов физического подхода к рассмотрению различных проблем и явлений. Задача - общее развитие и формирование естественнонаучного мировоззрения, ясного представления о возникновении и развитии физических идей в их взаимосвязи

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.20 Классическая механика и методы вычислений**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математических и смежных естественных наук

ОПК-3.1. Использует базовые знания в области математики и физики при решении задач материаловедения

ОПК-3.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

ОПК-3.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

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

Б1. Обязательная часть

### 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. В эту задачу входит знание лагранжевого и гамильтоновского формализмов, включая аппарат канонических преобразований и формализм уравнений Гамильтона, и умение составлять функции Лагранжа и Гамильтона простейших систем и решать отвечающие им дифференциальные уравнения, опираясь на свойства пространственно-временной симметрии и связанные с ними интегралы движения.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.О.21 Термодинамика неравновесных процессов**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ОПК-1.1. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы физико-химии полупроводниковых материалов

ОПК-1.2. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы структурной химии неорганических материалов

ОПК-1.3. Использует при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы механики материалов

ОПК-1.4. Предлагает интерпретацию результатов экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ химии, физики и механики материалов ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4

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

Б1. Обязательная часть

### Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Термодинамика неравновесных процессов» является ознакомление студентов с современным представлением о термодинамике неравновесных необратимых процессов и формирование на его основе научного, творческого подхода к решению практических задач, связанных с нестационарными, неравновесными потоками вещества, энергии и заряда в открытых физико-химических системах.

Задачами, решаемыми в процессе преподавания дисциплины, являются:

получение знаний о современных методологических научных подходах, реализуемых в неравновесной термодинамике и применимых к описанию большого количества физико-химических процессов и явлений в природе, технике и промышленности;

изучение основных законов и уравнений неравновесной термодинамики, их обоснования и методов использования при решении фундаментальных и прикладных задач;

формирование умений применения основных соотношений термодинамики необратимых процессов в теории неравновесных фазовых превращений и неравновесного структурообразования;

приобретение навыков по использованию полученных знаний для установления однозначной связи между потоками физических величин (массы, энергии, заряда и т.д.) и внешними силами, действующими на систему, и применению этих навыков для решения прикладных задач материаловедения;

ознакомление будущих бакалавров с современными достижениями естественных наук, тесно связанных с неравновесной термодинамикой: методологиями нелинейной динамики, детерминированного хаоса, теории самоорганизации, прикладной синергетики.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.О.22 Методология научного исследования и представление результатов**



- формирование навыков использования современных информационно-коммуникативных средств для делового общения.

- закрепить и расширить знание норм культуры речи, системы функциональных стилей, правил русского речевого этикета в профессиональной коммуникации;

- развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, главным образом, профессиональных;

- развить навыки владения официально-деловым стилем русского литературного языка, сформировать коммуникативно-речевые умения построения текстов разной жанровой направленности в устной и письменной форме.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.02 Культурология**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

-5. " " " " " "

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

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

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

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

" "

- проследить становление и развитие понятий «культура» и «цивилизация»;
- рассмотреть взгляды общества на место и роль культуры в социальном процессе;
- дать представление о типологии и классификации культур, внутри- и межкультурных коммуникациях;

- выделить доминирующие в той или иной культуре ценности, значения и смыслы, составляющие ее историко-культурное своеобразие.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.03 Управление проектами**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- 4 " " " " " " " "

" " "

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

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

УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта

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

Б1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

" " " "

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

" " <

- изучение основ 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(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

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

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- 5 " " " "

- УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.
- УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.
- УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.
- УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды.
- УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.
- УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.

- 8 " " " " " " " " " " " "

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

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

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

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

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

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

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

Б1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

" " "

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

" " "

- усвоение обучающимися различных социально-психологических трактовок проблемы личности, а также анализ разнообразных теорий ее социализации;

- ознакомление с проблемой саморазвития личности;

- усвоение студентами знаний, умений и навыков в области психологических основ взаимодействия личности и общества;

- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, отношений, саморазвития, социализации и идентичности личности.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.05 Механические свойства материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 9 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2. Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

ПКВ-5 Способен выбирать технические средства и методы испытаний материалов для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-5.1 . Выбирает технические средства и методы испытаний

ПКВ-5.2 Подготавливает объекты испытаний и соответствующее оборудование

ПКВ-5.3 Оформляет необходимую документацию в соответствии с имеющимися требованиями

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, экзамен

### **Б1.В.06 Реальная структура материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

ПКВ-3 Способен проводить обработку и анализ результатов исследования, полученных основными методами анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1.. Обладает знаниями возможностей основных методов анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-3.2.Способен обрабатывать и анализировать результаты типовых методов исследования состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

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 студентов с дефектами в твердых телах, с их классификацией, характеристиками, взаимодействием дефектов друг с другом, влиянием дефектов на свойства твердых тел.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.В.07.01 Микроскопические методы исследования структуры материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-3 Способен проводить обработку и анализ результатов исследования, полученных основными методами анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1.. Обладает знаниями возможностей основных методов анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-3.2.Способен обрабатывать и анализировать результаты типовых методов исследования состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-4 Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых материалов по структуре и свойствам

ПКВ-4.1. Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производства материалов

ПКВ-4.2 Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой...

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

Освоение физических основ микроскопических методов исследования структуры материалов, методик анализа

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.07.02 Спектроскопические методы исследования**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-3 Способен проводить обработку и анализ результатов исследования, полученных основными методами анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1.. Обладает знаниями возможностей основных методов анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-3.2.Способен обрабатывать и анализировать результаты типовых методов исследования состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов);

ПКВ-4 Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых материалов по структуре и свойствам

ПКВ-4.1. Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производства материалов

ПКВ-4.2 Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой...

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

Формирование у студентов представлений о современных методах исследования материалов, знакомство с теоретическими основами методов, практическим использованием, современным оборудованием

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.08 Материаловедение**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

Изучение основных групп материалов, их свойств и областей применения. Познание взаимосвязи состава, структуры и свойств различных материалов, способах воздействия на материалы для получения требуемого набора практически значимых характеристик.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.09 Нанотехнологии**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

Сформировать у студентов систему представлений о современном состоянии нанотехнологий; об основных технологиях, используемых в настоящее время и перспективных для получения наноразмерных объектов, а также о перспективах их использования в различных областях человеческой деятельности.

В результате освоения курса студенты должны получить представление о связи курса с другими дисциплинами, о его месте среди других дисциплин для данного направления подготовки; иметь представление о возможностях нанотехнологий на современном этапе развития и об их перспективах в будущем. Знать основные понятия и определения предмета, сущность и возможности основных методов исследования, применяющихся при изучении наносистем, основных методов и подходов, использующихся в современных технологиях получения наноразмерных систем.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.10 Наноматериалы**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

Сформировать у студентов систему представлений об основных видах наноматериалов, их основных свойствах и областях использования в настоящее время или в перспективе.

В результате изучения дисциплины студент должен:

– получить представления о наноматериалах, познакомиться с различными подходами к их классификации (с точки зрения мерности, функциональных свойств, областей применения и т.д.);

– знать основные свойства того или иного материала в наноразмерном состоянии, анализировать возможные свойства с учётом полученных ранее из других курсов знаний о веществах и материалах;

– знать области применения наноматериалов в настоящее время и в будущем.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.11 Тонкие пленки и гетероструктуры**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

Усвоение сложившихся представлений о росте, особенностях структуры и свойств пленок и пленочных гетеросистем, приобретение практических навыков по методам получения пленок и гетероструктур.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.12 Полупроводниковые материалы и сверхпроводники**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

Изучение современных представлений о физике сверхпроводимости, о зонной структуре полупроводников, их электрических и оптических свойствах.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.13 Аморфные жидкокристаллические материалы**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

Являются теоретическое и практическое изучение основ физики конденсированного состояния, включающих общие представления о структуре аморфных тел и жидкостей, о процессах, происходящих внутри и на поверхности твердых тел и жидкостей, об основных зависимостях между атомно-электронной структурой твердых тел, их составом и различными физическими свойствами – механическими, тепловыми, электрическими, магнитными, оптическими и другими.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

#### **Б1.В.14 Нанокластеры и наноструктуры: синтез и свойства**

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

в ультрадисперсном состоянии, в котором проявляются квантоворазмерные эффекты, нехарактерные для массивных материалов.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

#### **Б1.В.15 Кинетика синтеза твердофазных материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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: освоение студентами фундаментальных знаний в области кинетических основ синтеза неорганических веществ и материалов различной кристалличности и размерности с применением как традиционных, так и новейших методов.

Задачи: ознакомить студентов с фундаментальными положениями кинетики гомогенных и гетерогенных реакций; сформировать представления об особенностях протекания твердофазных реакций; выработать у студентов представления о методах изучения кинетики твердофазных реакций.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

### **Б1.В.18 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

Общая трудоемкость дисциплины 328 академических часов

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-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.

УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями. 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

" " " " "

- 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.

" " <

- 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(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.17 Экономика и финансовая грамотность**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

- УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики.
- УК-9.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида.
- УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом).
- УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей.
- УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование комплекса знаний, умений и навыков, обеспечивающих экономическую культуру, в том числе финансовую грамотность.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с базовыми экономическими понятиями, принципами функционирования экономики, предпосылками поведения экономических агентов, основами экономической политики и ее видов, основными финансовыми институтами, основными видами личных доходов и др.;
- изучение основ страхования и пенсионной системы;
- овладение навыками пользования налоговыми и социальными льготами, формирования личных накоплений, пользования основными расчетными инструментами, выбора инструментов управления личными финансами.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

### **Б1.В.16 Химические и кристаллохимические основы синтеза функциональных материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

ПКВ-3 Способен проводить обработку и анализ результатов исследования, полученных основными методами анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1.. Обладает знаниями возможностей основных методов анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-3.2.Способен обрабатывать и анализировать результаты типовых методов исследования состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-4 Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых материалов по структуре и свойствам

ПКВ-4.1 Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производства материалов

ПКВ-4.2 Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой;

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 учебной дисциплины – формирование у студентов представлений о современных основах и технологиях синтеза функциональных материалов.

Задачи учебной дисциплины:

– сформировать у студентов систему знаний о видах современных функциональных материалов и их основных свойствах;

– сформировать у студентов систему представлений о современных основах синтеза функциональных материалов с заданными характеристиками с учётом их химического и кристаллохимического строения

– сформировать умение выбирать подходящие методы синтеза материалов с необходимыми свойствами

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.01.01 Атомное моделирование структуры и физико-химических процессов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 изучения учебной дисциплины – ознакомление студентов с современными методами компьютерного моделирования и освоение методик атомного моделирования структуры и физико-химических процессов

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.01.02 Основы программирования**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 принципами программирования, с правилами написания программ, использование навыков



программирования и стандартных математических пакетов для решения задач материаловедческого профиля

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.02.01 Поиск и обработка научно-технической информации**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения, поставленных специалистом более высокой квалификации

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

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 дисциплины – обучение студентов основам поиска информации в компьютерных сетях, работы с различными её видами и использованию в написании научных работ.

Задачи учебного курса:

– дать понятие об информации как наиболее существенном ресурсе современного общества;

– научить поиску информации в компьютерных сетях;

– закрепить навыки систематизации, интерпретации и обработки полученной информации;

– обучить грамотному использованию информации при написании научных работ.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.02.02 Научные базы данных для анализа состава и структуры материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения, поставленных специалистом более высокой квалификации

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

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 учебной дисциплины – обучение студентов основам работы с базами данных, содержащих информацию о составе и структуре разнообразных материалов.

Задачи учебной дисциплины:

- дать понятие о научных базах данных, их видах и характеристиках;
- научить студентов основам работы с базами данных для анализа элементного и фазового состава веществ и материалов;
- научить студентов основам работы с базами данных для анализа структуры неорганических веществ и материалов;
- обучить грамотному использованию баз данных при выполнении научно-исследовательских работ.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.03.01 Вакуумные технологии синтеза материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

Углубленное изучение молекулярно-кинетической теории газов, изучение физических процессов в вакууме, принципов работы насосов, манометров и других типовых вакуумных систем.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.ДВ.03.02 Вакуумная техника, материалы и технология**

Общая трудоемкость дисциплины 5 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

Изучение теоретических основ методов роста покрытий и пленок, их возможностей и ограничений, физических основ явлений, происходящих на различных этапах процесса нанесения и роста покрытий и пленок, особенностей оборудования.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

#### **Б1.В.ДВ.04.01 Контроль и экспертиза продукции производства наноматериалов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-4 Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых материалов по структуре и свойствам

Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производства материалов

ПКВ-4.2 Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой;

ПКВ-5 Способен выбирать технические средства и методы испытаний материалов для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-5.1 . Выбирает технические средства и методы испытаний

ПКВ-5.2 Подготавливает объекты испытаний и соответствующее оборудование

ПКВ-5.3 Оформляет необходимую документацию в соответствии с имеющимися требованиями

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: формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации общепрофессиональной, производственной и научно-исследовательской деятельности

Задачи: приобретение студентами в рамках освоения материала знаний методов анализа материалов и наноматериалов; освоение справочной литературы и периодических изданий по тематике дисциплины; выработка навыков применения полученных знаний при экспертизе материалов и наноматериалов.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

#### **Б1.В.ДВ.04.02 Контроль качества PVD-покрытий**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-4 Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых материалов по структуре и свойствам

ПКВ-4.1 Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производства материалов

ПКВ-4.2 Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой;

ПКВ-5 Способен выбирать технические средства и методы испытаний материалов для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-5.1 . Выбирает технические средства и методы испытаний

ПКВ-5.2 Подготавливает объекты испытаний и соответствующее оборудование

ПКВ-5.3 Оформляет необходимую документацию в соответствии с имеющимися требованиями

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 основ вакуумных PVD-покрытий и основных технологий и методов их нанесения

Задачи: получение теоретических навыков и компетенций в области существующих и перспективных технологий создания PVD-покрытий; анализ новых областей использования PVD-покрытий, освоение основ моделирования процессов создания PVD-покрытий.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.05.01 Композиционные материалы**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач

ППКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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.05.02 Материалы для электронной техники**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 электронной техники, 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 с оценкой

### **Б1.В.ДВ.06.01 Перспективные функциональные материалы**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 курса:** формирование у студентов представлений о современных материалах функционального назначения, новых технологиях их синтеза, физико-химических свойствах и областях применения.

**Задачи курса:**

- формирование знаний об основных типах функциональных материалов и их свойствах;  
- формирование представлений о современных подходах к синтезу функциональных материалов с заданными свойствами;

- формирование умения прогнозировать возможности применения материалов в различных областях с учётом их физико-химических характеристик.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.ДВ.06.02 Материалы для медицины**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

" " " "

формирование у студентов представлений о современных материалах медицинского назначения, технологиях их синтеза и промышленного производства, физико-химических свойствах и областях применения.

" " "

Студент должен

- знать основные типы медицинских материалов и их физико-химические свойства;
- иметь представления о современных подходах к синтезу материалов для медицины с заданными свойствами;
- уметь прогнозировать возможности применения материалов для медицины в конкретных областях с учётом их физико-химических характеристик.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.ДВ.07.01 Конструкционные материалы**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 конструкционных материалах, их видах, физико-химических свойствах, способах получения и областях применения.

В ходе изучения дисциплины студенты должны приобрести знания об основных видах металлических и неметаллических конструкционных материалов (стали, цветные металлы и сплавы, полимеры, композиты, керамика), свойствах конструкционных материалов, как функции состава, структуры и внешних факторов, возможностях традиционных и новых конструкционных материалов.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.ДВ.07.02 Ферроики**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 является освоение студентами физической природы, закономерностей образования и свойств фаз в кристаллах, имеющих различные симметрии.

1. Формирование у студентов умений и навыков использования методов теории групп симметрии, теорий классической и квантовой физики твердого тела в самостоятельной практической деятельности.

2. Формирование у студентов научного мировоззрения, творческого мышления и навыков самостоятельной познавательной деятельности в области материаловедения и физики фазовых переходов.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.В.ДВ.08.01 Метрология, стандартизация и сертификация материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-5 Способен выбирать технические средства и методы испытаний материалов для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-5.1 . Выбирает технические средства и методы испытаний

ПКВ-5.2 Подготавливает объекты испытаний и соответствующее оборудование

ПКВ-5.3 Оформляет необходимую документацию в соответствии с имеющимися требованиями

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 учащихся с современной системой научно-технологического и нормативно-методического контроля качества материалов. Подготовка учащихся к производственной деятельности, направленной на обеспечение качества выпускаемых материалов.

<

- изучение методов оценки качества измерений и измерительных средств, при исследовании свойств сырья и материалов;

- изучение методов и правил нормирования параметров материалов в системе стандартизации;

- изучение нормативно-методических и организационных основ сертификации материалов.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.08.02 Основы патентования**

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-5 Способен выбирать технические средства и методы испытаний материалов для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-5.1 . Выбирает технические средства и методы испытаний

ПКВ-5.2 Подготавливает объекты испытаний и соответствующее оборудование

ПКВ-5.3 Оформляет необходимую документацию в соответствии с имеющимися требованиями

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:** изучить теоретические основы патентной охраны

**Задачи:**

1. Сформировать определение патентования, определить роль и сущность патентования.
2. Понять суть патентной охраны,
3. Определить, что является изобретением.

Форма(ы) промежуточной аттестации –зачет

### **Б1.В.ДВ.09.01 Перспективные методы активации процессов синтеза функциональных материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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 преподавания данного лекционного курса является знакомство студентов с появившимися в последнее время новыми способами активации химических реакций в процессах синтеза функциональных материалов. Эти современные способы ускорения реакций позволяют не только уменьшить время процесса, но и повысить его селективность, модифицировать свойства целевых продуктов в заданном направлении. Необходимо овладение общими современными подходами к активации процессов, возможностям и характеру воздействия на термодинамику и кинетику процессов.

Задачи курса:

Традиционно повышение скорости реакции достигается повышением концентрации реагентов, повышением температуры или давления. Роль среды, влияние факторов физической природы, химизм воздействия компонентов-активаторов практически не освещаются в курсах неорганической, органической или физической химии. Между тем в последнее время произошли крупные прорывы в теоретическом представлении о роли среды, взаимодействиях на поверхности раздела фаз, влиянии факторов физической природы на ход химических превращений, химических механизмах воздействия активаторов. Поэтому для подготовки современного специалиста–химика совершенно необходимо дать бакалаврам основные понятия в этой области.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.В.ДВ.09.02 Катализ и сопряжение в процессах синтеза материалов**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:



ПКВ-2 Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов,

для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

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

## Аннотация программы учебной и производственной практик

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

Общая трудоемкость практики 2 з.е.

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

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов

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

ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур

ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в виде протоколов испытаний, отчетов о проделанной работе, тезисов докладов, презентаций

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

Место практики в структуре ОПОП:

Б2. Обязательная часть

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; составление отчета.

Тип практики (ее наименование): учебная ознакомительная

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная

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.О.02(У) Учебная практика, научно-исследовательская

Общая трудоемкость практики 3 з.е.

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

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности эксперимент по синтезу и анализу химических веществ, исследованию реакций, процессов и материалов, диагностике физических и механических свойств материалов

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

ОПК-2.2. Проводит эксперимент по исследованию реакций, процессов и материалов с использованием стандартизированных процедур

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

ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в виде протоколов испытаний, отчетов о проделанной работе, тезисов докладов, презентаций

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

Место практики в структуре ОПОП:

Б2. Обязательная часть

Цель учебной/производственной практики – получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачи практики:

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 научно-исследовательская

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная

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.01(П) Производственная практика, технологическая**

Общая трудоемкость практики 3 з.е.

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

ПКВ-4 Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых материалов по структуре и свойствам

ПКВ-4.1. Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производства материалов

ПКВ-4.2 Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой

ПКВ-5 Способен выбирать технические средства и методы испытаний материалов для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-5.1 Выбирает технические средства и методы испытаний

ПКВ-5.2 Подготавливает объекты испытаний и соответствующее оборудование

ПКВ-5.3 Оформляет необходимую документацию в соответствии с имеющимися требованиями

Место практики в структуре ОПОП:

Б2. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цель практики: - получение профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности.

Задачи практики:

- изучение документации по охране труда и технике безопасности;
- освоение технологий получения современных материалов;
- развитие навыков самостоятельной работы на технологическом оборудовании и с научной литературой;
- формирование комплекса умений по проведению и оформлению законченных научных исследований;
- использование результатов практики для подготовки выпускной квалификационной работы.

Тип практики (ее наименование): Производственная технологическая

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности (ТБ). Постановка руководителем практик целей и задач по тематике работы.
2.	Основной (экспериментальный)	Освоение методик работы на технологическом оборудовании. Выполнение работы по заданной тематике.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка литературных данных и результатов проведенной экспериментальной работы, составление и оформление отчета.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

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

Общая трудоемкость практики 16 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, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения, поставленных специалистом более высокой квалификации

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

ПКВ-2. Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

ПКВ-3. Способен проводить обработку и анализ результатов исследования, полученных основными методами анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Обладает знаниями возможностей основных методов анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-3.2. Способен обрабатывать и анализировать результаты типовых методов исследования состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

Место практики в структуре ОПОП:

Б2. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

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

Задачи практики:

- получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности с научно-исследовательским оборудованием.
- организация НИР студентов и закрепление их за научными группами кафедры, технопарка и других подразделений и организаций.
- развитие навыков самостоятельной работы на научно-исследовательском оборудовании и с научной литературой;
- формирование комплекса умений по проведению и оформлению законченных научных исследований;
- использование результатов практики для подготовки выпускной квалификационной работы.

Тип практики (ее наименование): Производственная технологическая

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Инструктаж по технике безопасности, составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала.
2.	Основной (экспериментальный)	Освоение методик работы на исследовательском оборудовании. Выполнение научно-исследовательской работы по заданной тематике.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой

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

Общая трудоемкость практики 6 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, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-1.1 Обеспечивает подбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач материаловедения, поставленных специалистом более высокой квалификации

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

ПКВ-2. Способен использовать знания о методах синтеза и свойствах материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, для решения профессиональных задач

ПКВ-2.1. Способен выбирать методы синтеза материалов различного назначения (в том числе наноматериалов) в соответствии с поставленной задачей

ПКВ-2.2. Способен использовать знания о свойствах материалов для решения конкретных профессиональных задач

ПКВ-3. Способен проводить обработку и анализ результатов исследования, полученных основными методами анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (включая наноматериалы)

ПКВ-3.1. Обладает знаниями возможностей основных методов анализа веществ, элементного и фазового состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-3.2. Способен обрабатывать и анализировать результаты типовых методов исследования состава, структуры и свойств материалов (в том числе наноматериалов)

ПКВ-4. Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых материалов по структуре и свойствам

ПКВ-4.1. Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производства материалов

ПКВ-4.2. Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой

ПКВ-5. Способен выбирать технические средства и методы испытаний материалов для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

ПКВ-5.1. Выбирает технические средства и методы испытаний

ПКВ-5.2. Подготавливает объекты испытаний и соответствующее оборудование

ПКВ-5.3. Оформляет необходимую документацию в соответствии с имеющимися требованиями

Место практики в структуре ОПОП:

Б2. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цель практики: - выполнение выпускной квалификационной работы.

Задачи практики:

Сбор материала для написания выпускной квалификационной работы. Закрепление полученных ранее и приобретение новых навыков работы на современном научно-исследовательском и технологическом оборудовании при проведении научных исследований; закрепление знаний современных компьютерных технологий, применяемых при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований; закрепление навыков работы с научной литературой с целью выбора направления и методов; приобретение опыта по организации своего труда на научной основе, самостоятельной оценки результатов собственной деятельности и представления результатов исследований в виде отчета, доклада-презентации, научной статьи.

Изучение и строгое соблюдение правил охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии; развитие самостоятельности обучаемого, расширение его кругозора как будущего специалиста и проверка умения применять на практике теоретические знания; поиск и сбор научной литературы в рамках предложенной руководителем тематики, подготовка обзора литературы; проведение научной работы по предложенной руководителем теме и оформление результатов исследований с использованием компьютерных технологий; подготовка отчета и презентации о результатах научно-исследовательской работы, подготовка рукописи научной публикации. Использование результатов практики для подготовки выпускной квалификационной работы.

Тип практики (ее наименование): Производственная преддипломная

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Подготовительный (организационный)	Организационное собрание. Инструктаж по технике безопасности (ТБ). Постановка руководителем практик целей и задач по тематике работы.
2.	Основной (экспериментальный)	Освоение методик работы на технологическом а научно-исследовательском оборудовании. Выполнение работы по заданной тематике.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка литературных данных и результатов проведенной экспериментальной работы, составление и оформление отчета.

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой