

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 31.08.2019 г. протокол № 7

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования

04.03.02 «Химия, физика и механика материалов»

(указывается код и наименование направления подготовки или специальности)

Профиль подготовки: Материаловедение и индустрия наносистем

(указывается наименование профиля подготовки или специализации)

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Квалификация: **Бакалавр**


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: '2019

СОГЛАСОВАНО

Представитель(и) работодателя:

и.о. директора завода ВМЗ
А.Н. Седук
Обязность, подпись, ФИО



Воронеж 2019

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

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

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

_____ Е.Е. Чупандина

__.__.20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Нормативные документы	4
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	6
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	6
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	6
3.3 Объем программы	6
3.4 Срок получения образования	6
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	6
3.6 Язык обучения	6
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	6
4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	6
4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	10
4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (обязательные, рекомендуемые, вузовские)	12
5. Структура и содержание ОПОП	14
5.1. Структура и объем ОПОП	14
5.2 Календарный учебный график	14
5.3. Учебный план	15
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	15
5.5. Государственная итоговая аттестация	15
6. Условия осуществления образовательной деятельности	15
6.1 Общесистемные требования	15
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	15
6.3 Кадровые условия реализации программы	16
6.4 Финансовые условия реализации программы	16
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	17
Приложение 1	19
Приложение 2	20
Приложение 3	22
Приложение 4	26
Приложение 5	27
Приложение 6	34
Приложение 7	69
Приложение 8	75

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, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей)/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов» высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «13» июля 2017 г. №651 (далее – ФГОС ВО); ;
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКО - профессиональные компетенции обязательные;

ПКР - профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПКВ - профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

ПООП - примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу 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.

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

2.2. Перечень профессиональных стандартов

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

2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники

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

Таблица 2.1

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

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский;	научно-технические разработки	явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения
---	---------------------------	-------------------------------	---

3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

3.1. Профиль/специализация образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки/специальности – 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 формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану.

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

3.4. Срок получения образования:

в очной форме обучения составляет 4 года.

3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 4414 часов.

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

3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке.

4. Планируемые результаты освоения ОПОП

4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

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

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и соци-

			ального 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	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм.</p> <p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм.</p> <p>УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.</p> <p>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</p> <p>УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.</p> <p>УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.</p> <p>УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.</p> <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 госу-</p>

			<p>дарственном языке</p> <p>УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).</p> <p>УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, 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	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<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 безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;</p> <p>УК-8.3 Соблюдает и разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и биолого-социального происхождения; умеет грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;</p> <p>УК-8.4 Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>УК-8.5 Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте; имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</p>

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

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

Таблица 4.2

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1.	Способен 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 профессио-	ОПК-4.	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	ОПК-4.1. Использует современные информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности

нальной деятельности		коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	
	ОПК-5.	Способен использовать компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при решении задач материаловедения ОПК-5.2. Обрабатывает данные с использованием стандартного программного обеспечения 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, установленные вузом и индикаторы их достижения

Таблица 4.5

Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательский					
Осуществление вспомогательной научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных задач химической направленности; разработка веществ и материалов, создание новых видов химической продукции	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения	Информационное обеспечение и сопровождение научно-исследовательской деятельности	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	ПС 40.011
		Реализация научного исследования под руководством специалиста более высокой квалификации	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	ПС 26.006, 26.015
		Синтез и анализ материалов под руководством специалиста более высокой квалификации	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)	ПС 26.006, 26.015
Тип задач профессиональной деятельности технологический					
Контроль качества сырья и готовой продукции	химические вещества, материалы, сырь-	Анализ качества сырья и готовой продукции	ПКВ-4. Способен проводить анализ сырья и компонентов, аттестацию производимых	ПКВ-4.1. Выполняет стандартные технологические операции для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции производст-	ПС 26.001, 26.006

ции метрология, паспортизация и сертификации продукции; диагностика материалов и оборудования	евые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения		материалов по структуре и свойствам	ва материалов ПКВ-4.2 Составляет протоколы аттестации материалов и отчеты о выполненной работе в соответствии с заданной формой	
		Реализация технических испытаний	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	ПС 26.001, 26.015

5. Структура и содержание ОПОП

5.1 Структура и объем ОПОП

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

Программа бакалавриата включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	198 з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	104 з.е.
Блок 2	Практика	33 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	5 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9 з.е.
Объем программы		240 з.е.

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

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

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

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – учебная и производственная. В рамках ОПОП проводятся следующие практики: учебная ознакомительная, учебная научно-исследовательская, производственная технологическая, производственная научно-исследовательская, производственная преддипломная. Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят государственный экзамен и защита выпускной квалификационной работы

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 45 % общего объема программы бакалавриата, что соответствует п. 2.9 ФГОС ВО.

5.2 Календарный учебный график.

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, прак-

тик, НИР, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях).

5.3 Учебный план

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

5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

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

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

5.5 Государственная итоговая аттестация

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

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

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

6. Условия осуществления образовательной деятельности

6.1 Общесистемные требования

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

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

ЭИОС университета обеспечивает:

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

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

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам): elibrary.ru и др.

6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

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

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

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

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

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

6.3 Кадровые условия реализации программы

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

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

100 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значе-

ниям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО.

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

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 Министерством образования и науки Российской Федерации.

6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете

Разработчики ООП:

Декан факультета  В.Н. Семенов

Руководитель (куратор) программы  В.М. Иевлев

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

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

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы Материаловедение и индустрия наносистем уровня бакалавриат по направлению подготовки Химия, физика и механика материалов

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	A	Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	6	Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов	A/01.6
	B	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	A	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	A	Проведение исследований и разработка экспериментальных	5	Отбор образцов и проведение исследований характеристик аналогов PVD-покрытий	A/01.5
				Подготовка и изготовление экспериментальных образцов	A/04.5

		образцов наноструктурированных PVD-покрытий с заданными свойствами		наноструктурированных PVD-покрытий	
40.011 Специалист по НИОКР	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	А/01.5

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

	Наименование	Формируемые индикаторы достижения компетенций
Б1	Наименование дисциплины (модуля), практики	
Б1.0	Обязательная часть	
Б1.0.01	Философия	УК-1.1; УК-1.2; УК-5.2
Б1.0.02	История (история России, всеобщая история)	УК-5.1
Б1.0.03	Иностранный язык	УК-4.1; УК-4.5
Б1.0.04	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5
Б1.0.05	Физическая культура и спорт	УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
Б1.0.06	Математика	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.0.07	Физика	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.0.08	Правоведение	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3
Б1.0.09	Информатика	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-5.1; ОПК-5.2
Б1.0.10	Общая и неорганическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.0.11	Органическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.0.12	Современная аналитическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.0.13	Современная физическая химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.0.14	Структурная химия и кристаллохимия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.0.15	Высокомолекулярные соединения	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4
Б1.0.16	Химическая физика твердого тела	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.0.17	Основы квантовой механики	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.0.18	Квантовая физика и квантовая химия	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.0.19	Лабораторный физический практикум	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.0.20	Классическая механика и методы вычислений	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.0.21	Термодинамика неравновесных процессов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4
Б1.0.22	Методология научного исследования и представление результатов	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-6.4

Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
Б1.В.01	Деловое общение и культура речи	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4
Б1.В.02	Культурология	УК-5.2; УК-5.3
Б1.В.03	Управление проектами	УК-2.4; УК-2.5
Б1.В.04	Психология личности и ее саморазвития	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4; УК-3.5; УК-3.6; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5; УК-6.6
Б1.В.05	Механические свойства материалов	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.06	Реальная структура материалов	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б1.В.07	Методы анализа состава и структуры материалов	ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2
Б1.В.07.01	Микроскопические методы исследования структуры материалов	ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2
Б1.В.07.02	Спектроскопические методы исследования материалов	ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2
Б1.В.08	Материаловедение	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.09	Нанотехнологии	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.10	Наноматериалы	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.11	Тонкие пленки и гетероструктуры	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.12	Полупроводниковые материалы и сверхпроводники	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.13	Аморфные жидкокристаллические материалы	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.14	Нанокластеры и наноструктуры: синтез и свойства	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.15	Кинетика синтеза твердофазных материалов	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.16	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.01.01	Химические и кристаллохимические основы синтеза функциональных материалов	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.01.02	Атомное моделирование структуры и физико-химических процессов	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.02.01	Поиск и обработка научно-технической информации	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.02.02	Научные базы данных для анализа состава и структуры материалов	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2

Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.03.01	Вакуумные технологии синтеза материалов	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.03.02	Вакуумная техника, материалы и технология	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
Б1.В.ДВ.04.01	Контроль и экспертиза продукции производства наноматериалов	ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
Б1.В.ДВ.04.02	Контроль качества PVD-покрытий	ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.05.01	Композиционные материалы	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.05.02	Материалы для электронной техники	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.06.01	Перспективные функциональные материалы	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.06.02	Материалы для медицины	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.07	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.8	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.07.01	Конструкционные материалы	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.07.02	Ферроики	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.08	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.9	ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
Б1.В.ДВ.08.01	Метрология, стандартизация и сертификация материалов	ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
Б1.В.ДВ.08.02	Основы патентоведения	ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
Б1.В.ДВ.09	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.09	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.09.01	Перспективные методы активации процессов синтеза функциональных материалов	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б1.В.ДВ.09.02	Катализ и сопряжение в процессах синтеза материалов	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
Б2	Практика	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
Б2.0	Обязательная часть	ОПК-2.1; ОПК-6.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4
Б2.0.01(У)	Учебная практика, ознакомительная	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-6.1
Б2.0.02(У)	Учебная практика, научно-исследовательская	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.4; ОПК-6.1

Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	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
Б2.В.01(П)	Производственная практика, технологическая	ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2
Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ -2.1; ПКВ -2.2; ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ - 4.1; ПКВ - 4.2; ПКВ - 5.1; ПКВ - 5.2; ПКВ - 5.3
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-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
Б3.0	Обязательная часть	
Б3.0.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	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
Б3.0.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1; УК-1.2; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-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
ФТД	Факультативы	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
ФТД.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
ФТД.В.01	Полимеры: синтез, структура и свойства	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2
ФТД.В.02	Тонкие пленки в развитии представлений о размерном эффекте в структуре и свойствах неорганических материалах	ПКВ -2.1; ПКВ -2.2

Приложение 4

Календарный учебный график

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

Сводные данные

	Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 3	сем. 4	Всего	сем. 5	сем. 6	Всего	сем. 7	сем. 8	Всего	
Теоретическое обучение и рассредоточенные практики	17 1/6	16 2/6	33 3/6	17 4/6	18	35 4/6	18	18 5/6	36 5/6	18 2/6	10 1/6	28 3/6	134 3/6
Э Экзаменационные сессии	2 4/6	1 2/6	4	2	2	4	2	1 2/6	3 2/6	1 2/6		1 2/6	12
У Учебная практика		3 2/6	3 2/6										3 2/6
П Производственная практика					2	2							2
Пд Преддипломная практика											4	4	4
Д Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											4	4	4
Г Подготовка к сдаче и сдача гос. экзамена											2	2	2
К Каникулы	1 5/6	7 1/6	9	2	6 1/6	8 1/6	1 4/6	8	9 4/6	2	8	10	36
* Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1 2/6 □	5/6 □	1/6 □	2/6 □	5/6 □	1/6 □	2/6 □	5/6 □	1/6 □	2/6 □	5/6 □	1/6 □	8 4/6 □
Продолжительность обучения □ (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)	более 39 нед			более 39 нед			более 39 нед			более 39 нед			
Итого	23	29	52	23	29	52	23	29	52	23	29	52	208
Студентов	25			25			25			25			
Групп	2			2			2			2			

Приложение 5

Учебный план 1курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1									Семестр 2										
			Контроль	Академических часов						з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов						з.е.	Не- дель		
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР				Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр			СР	Контроль
ИТОГО (с факультативами)				1044							29	19 5/6		1182							31	21
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1044							29			1182							31	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			52,5										57								
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			54										54								
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			32,3										30,4								
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			32,3										30,4								
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)													3								
ДИСЦИПЛИНЫ				1044	554	210	102	242	346	144	29	ТО: 17 1/6 Э: 2 2/3		1002	544	208	144	192	386	72	26	ТО: 16 1/3 Э: 1 1/3
1	Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	Экз	144	68	34		34	40	36	4											
2	Б1.О.03	Иностранный язык	За	72	34			34	38		2		За	72	32			32	40		2	
3	Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	За	72	32	16		16	40		2											
4	Б1.О.05	Физическая культура и спорт	За	72	66	8		58	6		2											
5	Б1.О.06	Математика	Экз	180	84	34		50	60	36	5		Экз	180	96	48		48	48	36	5	
6	Б1.О.07	Физика											ЗаО	126	48	48			78		3,5	
7	Б1.О.09	Информатика	Экз	144	68	34		34	40	36	4											
8	Б1.О.10	Общая и неорганическая химия	Экз	288	170	68	102		82	36	8		Экз КР	288	176	64	112		76	36	8	
9	Б1.О.14	Структурная химия и кристаллохимия											ЗаО	144	80	32		48	64		4	
10	Б1.О.19	Лабораторный физический практикум											За	54	32		32		22		1,5	
11	Б1.В.01	Деловое общение и культура речи											За	72	32	16		16	40		2	

12	Б1.В.02	Культурология	За	72	32	16		16	40		2											
13	Б1.В.16	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту											За	66	48			48	18			
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(4) За(4)										Экз(2) За(4) ЗаО(2) КР									
ПРАКТИКИ			(План)																			
	Б2.О.01(У)	Учебная практика, ознакомительная											ЗаО	72	2			2	70		2	1 1/3
	Б2.О.02(У)	Учебная практика, научно-исследовательская											ЗаО	108	2			2	106		3	2
ГИА			(План)																			
КАНИКУЛЫ													1 5/6					7 1/6				

Учебный план 2курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль			
ИТОГО (с факультативами)				1074								28	19 4/6		1218							32	22
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1074							28			1218								32	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			54,7											55,7								
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			54											54								
	Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			31,4											30,2								
	Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			31,4											30,2								
	Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			2,8											2,7								
ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				1074	602	268	50	284	364	108	28		ТО: 17 2/3 Э: 2		1110	591	252	54	285	411	108	29	ТО: 18 Э: 2
1	Б1.О.01	Философия												Экз	144	72	36		36	36	36	4	

2	Б1.О.03	Иностранный язык	Экз	108	34			34	38	36	3		За	72	54			54	18		2	
3	Б1.О.07	Физика	Экз	126	50	50			40	36	3,5											
4	Б1.О.13	Современная физическая химия	ЗаО КР	72	50	34	16		22		2		Экз	180	108	54	54		36	36	5	
5	Б1.О.19	Лабораторный физический практикум	За	54	34		34		20		1,5											
6	Б1.О.20	Классическая механика и методы вычислений											Экз	144	72	36		36	36	36	4	
7	Б1.О.22	Методология научного исследования и представление результатов	За	72	50	16		34	22		2											
8	Б1.В.03	Управление проектами											ЗаО	72	54	36		18	18		2	
9	Б1.В.04	Психология личности и ее саморазвития											ЗаО	72	54	36		18	18		2	
10	Б1.В.05	Механические свойства материалов											За КР	144	126	54		72	18		4	
11	Б1.В.15	Кинетика синтеза твердофазных материалов	Экз	180	100	50		50	44	36	5											
12	Б1.В.16	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	За	66	48			48	18				За	66	48			48	18			
13	Б1.В.ДВ.01.01	Химические и кристаллохимические основы синтеза функциональных материалов	За	216	136	68		68	80		6											
14	Б1.В.ДВ.01.02	Атомное моделирование структуры и физико-химических процессов	За	216	136	68		68	80		6											
16	Б1.В.ДВ.03.01	Вакуумные технологии синтеза материалов	ЗаО	180	100	50		50	80		5											
17	Б1.В.ДВ.03.02	Вакуумная техника, материалы и технология	ЗаО	180	100	50		50	80		5											
18	Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа											ЗаО	216	3			3	213		6	
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(3) За(4) ЗаО(2) КР									Экз(3) За(3) ЗаО(3) КР										
ПРАКТИКИ			(План)																			
	Б2.В.01(П)	Производственная практика, технологическая											ЗаО	108	2			2	106		3	2
ГИА			(План)																			
КАНИКУЛЫ												2			6 1/6							

Учебный план 3 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 5									Семестр 6								
---	--------	--------------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

13	Б1.В.16	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	За	66	48			48	18			За	64	48			48	16				
14	Б1.В.ДВ.02.01	Поиск и обработка научно-технической информации										За	108	72	36		36	36		3		
15	Б1.В.ДВ.02.02	Научные базы данных для анализа состава и структуры материалов										За	108	72	36		36	36		3		
17	Б1.В.ДВ.04.01	Контроль и экспертиза продукции производства наноматериалов										За	108	72	36		36	36		3		
18	Б1.В.ДВ.04.02	Контроль качества PVD-покрытий										За	108	72	36		36	36		3		
19	Б1.В.ДВ.08.01	Метрология, стандартизация и сертификация материалов										За	144	90	36		54	54		4		
20	Б1.В.ДВ.08.02	Основы патентования										За	144	90	36		54	54		4		
21	Б1.В.ДВ.09.01	Перспективные методы активации процессов синтеза функциональных материалов										За	108	72	36		36	36		3		
22	Б1.В.ДВ.09.02	Катализ и сопряжение в процессах синтеза материалов										За	108	72	36		36	36		3		
23	Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа										ЗаО	216	3			3	213		6		
24	ФТД.В.01	Полимеры: синтез, структура и свойства	За	72	36	36			36	2												
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(2) За(6) ЗаО(2)									Экз(2) За(6) ЗаО										
ПРАКТИКИ			(План)																			
ГИА			(План)																			
КАНИКУЛЫ												1 4/6										8

12	Б1.В.ДВ.06.02	Материалы для медицины	ЗаО	108	84	34		50	24		3													
13	Б1.В.ДВ.07.01	Конструкционные материалы	ЗаО	108	84	34		50	24		3													
14	Б1.В.ДВ.07.02	Ферроики	ЗаО	108	84	34		50	24		3													
15	Б2.В.02(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ЗаО	252	4			4	248		7													
16	ФТД.В.02	Тонкие пленки в развитии представлений о размерном эффекте в структуре и свойствах неорганических материалах											За	72	20	20			52	2				
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(2) За ЗаО(5) КР									За(3) ЗаО(2)												
ПРАКТИКИ			(План)																					
	Б2.В.03(Пд)	Производственная практика, преддипломная											ЗаО	216	3			3	213	6	4			
ГИА			(План)																					
	Б3.О.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											Экз	108	2	2			70	36	3			
	Б3.О.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											Экз	216					180	36	6	4		
КАНИКУЛЫ												2											8	

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Б1.О.01 Философия

Общая трудоемкость дисциплины 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

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

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

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

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование целостных представлений о зарождении и развитии философского знания;

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

Задачи учебной дисциплины:

- развитие у студентов интереса к фундаментальным философским знаниям;

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

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

- развитие у студентов способности использовать теоретические 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:

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

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

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма промежуточной аттестации - экзамен

Б1.О.03 Иностранный язык

Общая трудоемкость дисциплины 9 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

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

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины:

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

Задачи учебной дисциплины:

Развитие умений:

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

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

- начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоев 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 безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

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

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

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

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

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

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

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

- обучение студентов идентификации опасностей в современной техносфере;

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

- выбор соответствующих способов защиты в условиях различных ЧС;

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ культуры безопасности;

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

- сформировать навыки распознавания опасностей;

-освоить приемы оказания первой помощи;

- выработать алгоритм действий в условиях различных ЧС;
 - психологическая готовность эффективного взаимодействия в условиях ЧС.
- Форма(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:

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

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

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

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма(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

В результате изучения дисциплины студент должен владеть основами математики в объеме необходимом им для владения математическим аппаратом науки о материалах для обра-

ботки информации и анализа химических, физических, численных данных, механических свойств материалов; уметь использовать математический аппарат в своей профессиональной и научной деятельности, получить навыки математического мышления, постановки задач, построения логически обоснованного решения.

Форма(ы) промежуточной аттестации – экзамен

Б1.О.07 Физика

Общая трудоемкость дисциплины 7 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 с оценкой, экзамен

Б1.О.08 Правоведение

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

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

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

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

Б1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины:

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

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ теории права;
- изучение основ правовой системы Российской Федерации;

- анализ теоретических и практических правовых проблем.
 Форма(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 использовать компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при решении задач материаловедения

ОПК-5.2. Обрабатывает данные с использованием стандартного программного обеспечения 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 использовать компьютерные технологии при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при решении задач материаловедения

ОПК-5.2. Обрабатывает данные с использованием стандартного программного обеспечения 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 практическими 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 свойства симметрии и Периодический закон как основа химической систематики. Рассматривается классификация структурных типов и особенностей пространственного строения простых веществ, а также бинарных и сложных химических соединений. Изучаются особенности стереохимии комплексных соединений и металлоорганических соединений. Серьезное внимание уделяется стереохимии и кристаллохимии наиболее перспективных функциональных материалов. Уделяется внимание изучению путей развития структурной химии, проблеме получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами (полупроводники, ферриты, неорганические полимеры, жидкие кристаллы, нанотрубки, наноструктуры и т.п.).

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет с оценкой

Б1.О.15 Высокмолекулярные 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.

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-3.1. 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

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 лагранжевского 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

Б1.О.22 Методология научного исследования и представление результатов

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

Б1. Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование знаний о методологических основах современного научного исследования и представлении результатов собственного научного исследования

Задачи: приобретение представлений об основах научного исследования; освоение базовых принципов и методов научного исследования; способность правильно оформлять результаты собственных научных исследований

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.01 Деловое общение и культура речи

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

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

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

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

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

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

Б1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.02 Культурология

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

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

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

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

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

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

Б1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

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

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма(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:

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

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

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

УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта

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

Б1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;

- расширение знаний и компетенций студентов в сфере оценки и расчетов эффективности разного рода проектов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;

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

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

Форма(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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Б1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

- ознакомление с проблемой саморазвития личности;

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

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

Форма(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

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 тела 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

Формирование целостного представления о структуре и физико-химических свойствах веществ 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.16 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

Целями освоения учебной дисциплины являются:

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

Задачи учебной дисциплины:

- овладение методикой формирования и выполнения комплексов упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, рационального режима труда и отдыха;

- адаптация организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширение функциональных возможностей физиологических систем, повышение сопротивляемости защитных сил организма.

Форма(ы) промежуточной аттестации – зачет

Б1.В.ДВ.01.01 Химические и кристаллохимические основы синтеза функциональных материалов

Общая трудоемкость дисциплины 6 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 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.01.02 Атомное моделирование структуры и физико-химических процессов

Общая трудоемкость дисциплины 6 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.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

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

Цель дисциплины – обретение студентами знаний, умений и навыков, необходимых специалисту в области освоения и внедрения новых инвестиционных технологий производства материалов для использования в биомедицине.

Задачи дисциплины:

- Освоение студентами физико-химических основ синтеза материалов, используемых в медицине.

- Изучение методов синтеза, структурных, физико-химических, механических свойств и функционирования материалов в изделиях биомедицинского назначения.

- Практическое освоение методов исследования свойств материалов, необходимых для разработки технологий, обладающих инвестиционной привлекательностью в биомедицине.

- Освоение комплекса лабораторно-практических работ, объединяющих технологическое и аналитическое оборудование.

- Освоение специфики и получение практических навыков проектирования, синтеза и применения материалов в биомедицине.

- Изучение основ безопасного использования материалов, методов выявления источников химической и биологической опасности.

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

Цель:

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

Задачи:

- 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 выбрать 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

Аннотации программ 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 19 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

Приложение 8

Материально-техническое обеспечение

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

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Философия	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
2.	История (история России, всеобщая история)	Учебная аудитория	Проектор, компьютер, экран	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
3.	Иностранный язык	Лингафонный кабинет	Проектор, компьютер, аудиотехника	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
4.	Безопасность жизнедеятельности	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
5.	Физическая культура и спорт	Спортзал	Спортивный инвентарь	

6.	Математика	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
7.	Физика	Учебная аудитория	мультимедийный проектор, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
8.	Правоведение	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
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
10.	Общая и неорганическая химия	352, Лаборатория общего практикума	химические лабораторные столы и вытяжные шкафы; наборы химической посуды; реактивы; нагревательные приборы	
11.	Органическая химия	268, Лаборатория общего практикума	химические лабораторные столы и вытяжные шкафы; наборы химической посуды; реактивы; нагревательные приборы	
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	

			<p>ТСХ</p> <p>8. рН-метр-иономер «Эксперт-001».</p> <p>9. Установка для кулонометрического титрования.</p> <p>10. Спектрофотометр СФ-46.</p> <p>11. Фотоэлектроколориметр КФК-2</p> <p>12. ИК-спектрометр Specord IR-75</p> <p>13. ИК-спектрометр Bruker Vertex-70</p> <p>14. Электронный микроскоп Jeol JLV-6380</p> <p>15. Сканирующий зондовый микроскоп “Фемтоскан-001”</p> <p>16. Пламенный фотометр ПАЖ-1</p>	
13.	Современная физическая химия	176, Лаборатория химического практикума	Учебники, учебно-методические пособия, сборники задач, мультимедиа техника, калориметры, криоскопы, установки для определения теплоемкости, учебный комплекс "Химия"	
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
15.	Высокомолекулярные соединения	163, Лаборатория химического практикума	<p>1. Приборы для разгонки мономеров в условиях вакуума.</p> <p>2. Приборы для проведения полимеризации</p> <p>3. Приборы для проведения поликонденсации</p> <p>4. Прибор для термодеструкции полимера</p> <p>5. Прибор Федотова для определения набухаемости.</p> <p>6. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М</p> <p>7. Вискозиметры Оствальда-Пинкевича, ВПЖ и Уббеллоде.</p> <p>8. Титровальная установка.</p> <p>9. Весы аналитические.</p> <p>10. Весы техно-химические.</p> <p>11. Модульный спектрометр динамического и статического рассеяния света Photocor-Complex.</p> <p>12. Компьютер.</p>	

			13. Турбидиметр. 14. Ультразвуковой диспергатор. 15. Водоструйные насосы. 16. Шкаф сушильный 17. Шкаф вакуумный. 18. Фотометр КФК-3 «ЗОМЗ» 19. Аппараты Сокслета. 20. Термостаты.	
16.	Химическая физика твердого тела	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
17.	Основы квантовой механики	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
18.	Квантовая физика и квантовая химия	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
19.	Лабораторный физический практикум	141, Лаборатория физического практикума	Оборудование физической лаборатории	
20.	Классическая механика и методы вычислений	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
21.	Термодинамика неравновесных процессов	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
22.	Методология научного исследования и представление результатов	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
23.	Деловое общение и культура речи	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
24.	Культурология	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
25.	Управление проектами	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
26.	Психология личности и ее саморазвития	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
27.	Механические свойства материалов	Учебная аудитория	мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	

28.	Реальная структура материалов	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
29.	Микроскопические методы исследования структуры материалов	Учебная аудитория 41, Лаборатория электронной микроскопии	<p>Просвечивающие электронные микроскопы (LIBRA 120Philips EM-430 ST, ЭМВ-100 БР) для структурных и субструктурных исследований.</p> <p>Растровый электронный микроскоп LEOSUPRA 50 VP с системой микроанализа INCA.</p> <p>Ультрамикротом Ultracut-R для пробоподготовки по методике cross-section.</p> <p>Электроннограф (ЭГ-100М) для проведения исследований методом ДБЭ.</p> <p>Лабораторная установка для электрополирования металлических образцов.</p> <p>Оборудование и стенды для определения механических свойств наноматериалов.</p>	
30.	Спектроскопические методы исследования материалов	Учебная аудитория	мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	<p>Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер С00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000015519</p>
31.	Материаловедение	Учебная аудитория	мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	<p>Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номер С00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер С00000000015519</p>
32.	Нанотехнологии	Учебная аудитория	мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	<p>Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP</p>

				NL Acдmc 2 Proc Инва. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инва. номер C00000000015519
33.	Наноматериалы	Учебная аудитория	мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acдmc 2 Proc Инва. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инва. номер C00000000015519
34.	Тонкие пленки и гетероструктуры	Учебная аудитория	мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acдmc 2 Proc Инва. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инва. номер C00000000015519
35.	Полупроводниковые материалы и сверхпроводники	Учебная аудитория	мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acдmc 2 Proc Инва. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инва. номер

				C0000000015519Windows
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
37.	Нанокластеры и наноструктуры: синтез и свойства	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
38.	Кинетика синтеза твердофазных 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
39.	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	Спортзал	Спортивный инвентарь	
40.	Химические и кристаллохимические основы синтеза функциональных материалов	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	

41.	Атомное моделирование структуры и физико-химических процессов	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
42.	Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья		Типовое оборудование учебной аудитории	
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
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
45.	Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
46.	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. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription

				Инв. номер С00000000015519
47.	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
48.	Контроль и экспертиза продукции производства наноматериалов	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
49.	Контроль качества PVD-покрытий	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
50.	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 Инв. номер С00000000015519
51.	Материалы для электронной техники	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
52.	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. номерС00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription

				Инв. номер C00000000015519
53.	Материалы для медицины	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
54.	Конструкционные 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
55.	Ферроики	Учебная аудитория	Типовое оборудование учебной аудитории	
56.	Метрология, стандартизация и сертификация материалов		мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519
57.	Основы патентования		Типовое оборудование учебной аудитории	
58.	Перспективные методы активации процессов синтеза функциональных материалов		мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер

				C0000000015519
59.	Катализ и сопряжение в процессах синтеза материалов		мультимедийный проектор BENQ, экран, ноутбук	Microsoft Windows WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc Инв. номерC00000000011504 ПОЭВМMicrosoftImagine Premium Renewed Subscription Инв. номер C00000000015519Windows
60.	Учебная практика, ознакомительная	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.	
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 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.	
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.	

64.	Производственная практика, преддипломная	355, 356, 358а, учебно- научные лаборатории	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>ИК-спектрометр; Оже-электронный спектрометр; Растровый электронный микроскоп с приставкой для рентгеноспектрального анализа; Наноиндентометр.</p> <p>Просвечивающий электронный микроскоп</p>	
-----	---	--	---	--