

Матрица компетенций и планируемые результаты обучений по программе 28.03.02 Наноинженерия, "Нанотехнологии в материаловедении", очная форма обучения, 2024 г.н.

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич				
Индекс	Блок/ часть	Наименование	Формируемые компетенции	
Б1.О	Должность: Ректор Дата подписания: 05.05.2025 12:22:56	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2	
Б1.О	Уникальный программный ключ: 04119ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b892533	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2	
Б1.О.01	Б1.О	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-1	
Б1.О.02	Б1.О	Введение в наноинженерию	ОПК-1	
Б1.О.03	Б1.О	Модуль МАТЕМАТИКА	ОПК-1	
Б1.О.03.01	Б1.О	Математический анализ	ОПК-1	
Б1.О.03.02	Б1.О	Аналитическая геометрия	ОПК-1	
Б1.О.03.03	Б1.О	Векторный и тензорный анализ	ОПК-1	
Б1.О.04	Б1.О	Модуль ФИЗИКА	ОПК-1; ОПК-3	
Б1.О.04.01	Б1.О	Физика	ОПК-1; ОПК-3	
Б1.О.05	Б1.О	Модуль ХИМИЯ	ОПК-1; ОПК-3	
Б1.О.05.01	Б1.О	Неорганическая и органическая химия	ОПК-1; ОПК-3	
Б1.О.05.02	Б1.О	Физическая химия	ОПК-1; ОПК-3	
Б1.О.06	Б1.О	Электротехника	ОПК-1; ОПК-3	
Б1.О.07	Б1.О	Прикладная механика	ОПК-1	
Б1.О.08	Б1.О	Электроника	ОПК-1; ОПК-3	
Б1.О.09	Б1.О	Кристаллография	ОПК-1	
Б1.О.10	Б1.О	Материаловедение наноматериалов и наносистем	ОПК-1; ОПК-3	
Б1.О.11	Б1.О	Физико-химические основы нанотехнологии	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-7	
Б1.О.12	Б1.О	Методы диагностики в нанотехнологиях	ОПК-3; ПК-1	
Б1.О.13	Б1.О	Технологические системы в нанотехнологии	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7	
Б1.О.14	Б1.О	Рентгенография и рентгеноструктурный анализ	ОПК-1; ПК-2	
Б1.О.15	Б1.О	Электронная и сканирующая зондовая микроскопи	ОПК-1; ПК-2	
Б1.О.16	Б1.О	Испытание изделий	ОПК-3; ОПК-7	
Б1.О.17	Б1.О	Основы надежности технических систем	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7	
Б1.О.18	Б1.О	Основы российской государственности	УК-5	
Б1.В		Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-3; УК-4; УК-6; УК-7; ПК-1; ПК-2	
Б1.В.01	Б1.В	Введение в специальность	УК-1; ПК-1	
Б1.В.02	Б1.В	Модуль ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ	УК-1	
Б1.В.02.01	Б1.В	Линейная алгебра	УК-1	
Б1.В.02.02	Б1.В	Методы математической физики	УК-1	
Б1.В.02.03	Б1.В	Дифференциальные уравнения	УК-1	
Б1.В.02.04	Б1.В	Теория функции комплексного переменного	УК-1	
Б1.В.02.05	Б1.В	Теория вероятностей и математическая статистика	УК-1	

Индекс	лок/ част	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.В.03	Б1.В	Теоретическая физика	УК-1
Б1.В.04	Б1.В	Физика конденсированного состояния вещества	УК-1; ПК-2
Б1.В.05	Б1.В	Физико-химия неорганических материалов	УК-1; ПК-2
Б1.В.06	Б1.В	Фазовые равновесия и структурообразование	УК-1; ПК-2
Б1.В.07	Б1.В	Физика прочности и механические свойства материалов	УК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.01	Б1.В	Элективные дисциплины (модули) 1	УК-1; ПК-1
Б1.В.ДВ.01.01	Б1.В	Метрология, стандартизация и технические измерения	УК-1; ПК-1
Б1.В.ДВ.01.02	Б1.В	Волновые процессы в материалах	УК-1; ПК-1
Б1.В.ДВ.02	Б1.В	Элективные дисциплины (модули) 2	УК-3; ПК-2
Б1.В.ДВ.02.01	Б1.В	Лаборатории профиля 1	УК-3; ПК-2
Б1.В.ДВ.02.02	Б1.В	Лаборатории профиля 2	УК-3; ПК-2
Б1.В.ДВ.03	Б1.В	Элективные дисциплины (модули) 3	УК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.03.01	Б1.В	Методы физико-химических исследований	УК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.03.02	Б1.В	Процессы получения и обработки материалов	УК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.04	Б1.В	Элективные дисциплины (модули) 4	УК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.04.01	Б1.В	Физические свойства твердых тел	УК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.04.02	Б1.В	Взаимодействие излучения с веществом	УК-1; ПК-2
К.М		Комплексные модули	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
К.М.01	К.М	Системное и критическое мышление и информационные технологии	УК-1; УК-5; УК-10; ОПК-1; ОПК-4; ПК-1
К.М.01.01	Б1.О	Современные технологии поиска и обработки информации	УК-1; ОПК-4
К.М.01.02	Б1.О	Программирование	ОПК-4
К.М.01.03	Б1.О	Философия	УК-1; УК-5
К.М.01.04	Б1.О	Спецсеминар по направлению	УК-1; УК-10; ОПК-4; ПК-1
К.М.01.05	Б1.О	Компьютерное моделирование наносистем и процессов нанотехнологий	УК-6; ОПК-4; ПК-1
К.М.02	К.М	Управление проектами	УК-2; УК-3; УК-6; УК-9; УК-10; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-2
К.М.02.01	Б1.О	Основы управления проектами	УК-2; УК-3; УК-9; УК-10; ОПК-2
К.М.02.02	Б1.В	Психология лидерства и командообразование	УК-3; УК-6
К.М.02.03	Б1.О	Основы экономической теории	УК-6; УК-9; ОПК-2
К.М.02.04	Б1.О	Системы управления технологическими процессам	УК-6; ОПК-5; ОПК-7
К.М.02.05	Б1.О	Правоведение	УК-2; УК-10; ОПК-2
К.М.02.06	Б1.О	Нанометрология	УК-6; ОПК-5; ОПК-6
К.М.02.07	Б1.О	Управление качеством	УК-2; УК-6; ОПК-2
К.М.03	К.М	Коммуникация и межкультурное взаимодействие	УК-4; УК-5; ПК-1

Индекс	лок/ часть	Наименование	Формируемые компетенции
К.М.03.01	Б1.О	Иностранный язык	УК-4
К.М.03.02	Б1.В	Русский язык и культура речи	УК-4
К.М.03.03	Б1.О	История России	УК-5
К.М.03.ДВ.01	Б1.В	Элективные дисциплины (модули) 5	УК-4; ПК-1
К.М.03.ДВ.01.01	Б1.В	Английский язык как профессиональный	УК-4; ПК-1
К.М.03.ДВ.01.02	Б1.В	Английский язык по направлению	УК-4; ПК-1
К.М.04	К.М	Безопасность жизнедеятельности и здоровьесбережение	УК-7; УК-8; ОПК-5
К.М.04.01	Б1.О	Физическая культура и спорт	УК-7
К.М.04.02	Б1.О	Безопасность жизнедеятельности	УК-8; ОПК-5
К.М.04.ДВ.01	Б1.В	Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту	
К.М.04.ДВ.01.01	Б1.В	Прикладная физическая культура	УК-7
К.М.04.ДВ.01.02	Б1.В	Оздоровительная физическая культура	УК-7
Б2		Практика	УК-3; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
Б2.О		Обязательная часть	УК-3; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
Б2.О.01	Б2.О	Учебная практика	УК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2
Б2.О.01.01(У)	Б2.О	Ознакомительная практика	УК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2
Б2.О.01.02(У)	Б2.О	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	УК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2
Б2.О.02	Б2.О	Производственная практика	УК-3; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
Б2.О.02.01(П)	Б2.О	Научно-исследовательская работа	УК-3; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
Б2.О.02.02(П)	Б2.О	Преддипломная практика	УК-3; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
Б2.В		Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
Б3		Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
Б3.01	Б3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2
ФТД		Факультативы	УК-1; ПК-2
ФТД.01	ФТД	Дополнительные главы рентгеноструктурного анализа	УК-1; ПК-2
ФТД.02	ФТД	Практикум по рентгеновским методам исследования материалов	УК-1; ПК-2

Планируемые результаты обучения

Дисциплина		Код и содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Б1 Дисциплины (модули)				
Б1.О Обязательная часть				
Б1.О.01	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать основные понятия теоретической механики, методы расчетно-проектировочных работ; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; Для достижения ОПК-1.2: уметь применять основные формулы, законы теоретической механики для проведения расчетно-проектировочных работ; строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации Для достижения ОПК-1.3: владеть навыком решения конкретных инженерных и физических задач; компьютерными технологиями (пакет AutoCAD) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов
Б1.О.02	Введение в нанотехнологии	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать основные законы естественнонаучных дисциплин, на которых базируется нанотехнология Для достижения ОПК-1.2: уметь использовать естественно-научные знания в профессиональной деятельности Для достижения ОПК-1.3: владеть основами применения методов математического анализа, моделирования и экспериментального исследования в области нанотехнологии
Б1.О.03.01	Математический анализ	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач; УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение	Для достижения УК-1.1: знать базовые теоретические знания по разделу математической физики; Для достижения УК-1.2: уметь понимать, излагать и критически анализировать

			информации для решения поставленных задач.	базовую информацию по математической физике, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, методами и моделями математической физики; Для достижения УК-1.2: владеть методами математического аппарата для освоения теоретических основ и практического использования физических методов
Б1.О.03.02	Аналитическая геометрия	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов	Для достижения ОПК-1.1: знать основные понятия, результаты и методы аналитической геометрии, область их применения Для достижения ОПК-1.1: уметь применять методы аналитической геометрии для решения профессиональных задач Для достижения ОПК-1.1: владеть навыками решения задач с помощью аппарата аналитической геометрии
Б1.О.03.03	Векторный и тензорный анализ	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать • свойства различных криволинейных координатных систем; • свойства локального базиса криволинейной системы координат; • определение тензора и основные операции тензорной алгебры; • дифференциальные операции векторного анализа в криволинейных и декартовых координатах, div , grad , rot ; • формулы Стокса и Остроградского- Гаусса, их скалярную и векторную версии Для достижения ОПК-1.2: уметь • определять компоненты векторов локального базиса в любой точке криволинейной системы координат; • находить компоненты тензора первого и второго ранга при преобразовании координат; • выполнять преобразования тензоров и тензорных выражений; • раскрыть повторную операцию теории поля для произвольных скалярных и векторных полей в декартовой системе координат Для достижения ОПК-1.3: владеть навыками решения прикладных задач на основе стандартных задач векторного и тензорного анализа.
Б1.О.04.01	Физика	ОПК-1: Способен решать задачи	ОПК-1.1. Использует математический	Для достижения ОПК-1.1: знать базовые

		профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	теоретические знания по физике; смысл основных терминов и понятий физики; методы и способы получения и освоения материала по физике; о физических процессах, происходящих в окружающем мире и, в частности, о физических процессах, сопровождающих профессиональную деятельность; основные правила оформления материалов и результатов лабораторных исследований; правила оформления таблиц, схем, рисунков и чертежей в научных отчетах; правила и способы вычисления погрешностей полученных данных; Для достижения ОПК-1.2: уметь пользоваться теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в рамках изучения курса общей физики; прогнозировать последствия физических процессов происходящих в профессиональной деятельности; анализировать полученные экспериментальные данные; Для достижения ОПК-1.3: владеть базовыми теоретическими знаниями и навыками лабораторных исследований в области физики
		ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Для достижения ОПК-3.1: знать особенности организации естественнонаучных исследований Для достижения ОПК-3.1: уметь эффективно организовать работу по изучению определений и законов естественных наук Для достижения ОПК-3.1, ОПК-3.2: владеть навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой
Б1.О.05.01	Неорганическая и органическая химия	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Для достижения ОПК-1.1: знать основные законы химии Для достижения ОПК-1.2: уметь делать выводы на основании наблюдений и применяя основные законы химии, использовать информационные базы данных и специальные справочники Для достижения ОПК-1.3: владеть навыками описания свойств веществ на

			ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	основе закономерностей, вытекающих из периодического закона
		ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Для достижения ОПК-3.1: знать основные теоретические представления о химической связи; Для достижения ОПК-3.2: уметь делать выводы на основании наблюдений и используя основные законы химии, использовать информационные базы данных и специальные справочники; Для достижения ОПК-3.2: владеть умением представлять экспериментальные данные
Б1.О.05.02	Физическая химия	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать основные понятия и соотношения; начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий; термодинамику растворов; термодинамику и кинетику электрохимических процессов Для достижения ОПК-1.2: уметь выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях Для достижения ОПК-1.3: владеть навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления и объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; Методами определения констант реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.

		ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Для достижения ОПК-3.1: знать основные физико-химические методы исследования; Для достижения ОПК-3.2: уметь проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные; Для достижения ОПК-3.2: владеть навыками получения экспериментальных результатов и их обработки
Б1.О.06	Электротехника	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля; принципы работы основных устройств электротехники и электроники; Для достижения ОПК-1.2: уметь выбирать электрооборудование и электронные устройства, рассчитывать режимы их работы; Для достижения ОПК-1.3: владеть методиками работы с физическими приборами
		ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Для достижения ОПК-3.1: основные понятия и разделы физики электрических явлений в полупроводниках, применения электронных приборов в экспериментальных исследованиях материалов Для достижения ОПК-3.2: применять основные цифровые приборы и, в частности, электронные для исследовательских работ Для достижения ОПК-3.2: навыками проведения измерения и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных
Б1.О.07	Прикладная механика	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные	Для достижения ОПК-1.1: знать основные обозначения физических величин; математический аппарат работы с числами, формулами; основные методы и принципы расчета стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость; Для достижения ОПК-1.2: уметь производить расчеты стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении;

			экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.3: владеть базовыми навыками расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость
Б1.О.08	Электроника	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля; принципы работы основных устройств электротехники и электроники; Для достижения ОПК-1.2: уметь выбирать электрооборудование и электронные устройства, рассчитывать режимы их работы; Для достижения ОПК-1.3: владеть методиками работы с физическими приборами
		ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Для достижения ОПК-3.1: основные понятия и разделы физики электрических явлений в полупроводниках, применения электронных приборов в экспериментальных исследованиях материалов Для достижения ОПК-3.2: применять основные цифровые приборы и, в частности, электронные для исследовательских работ Для достижения ОПК-3.2: навыками проведения измерения и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных
Б1.О.09	Кристаллография	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать основные разделы кристаллографии; международную классификацию трансляционно-упорядоченных материалов на основе сочетания элементов Для достижения ОПК-1.2: уметь на практике применять основные соотношения структурной кристаллографии, составлять матричные представления элементов симметрии точечных групп и выводить точечные группы симметрии; Для достижения ОПК-1.3: владеть языком структурной кристаллографии, навыками решения типовых задач
Б1.О.10	Материаловедение наноматериалов и наносистем	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования,	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального	Для достижения ОПК-1.1: знать основные понятия и разделы материаловедения; методы исследования структуры

		математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	материалов Для достижения ОПК-1.2: уметь применять основные формулы, законы физики наноструктурированных материалов для исследовательских работ; Для достижения ОПК-1.3: владеть навыком решения конкретных инженерных и физических задач.
		ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.	Для достижения ОПК-3.1: знать основные понятия и разделы физики дисперсных систем, методы экспериментального исследования материалов Для достижения ОПК-3.2: уметь организовывать исследования структуры и свойств наноструктурированных материалов основными методами; Для достижения ОПК-3.2: владеть навыками экспериментального исследования структуры наноструктурированных материалов; представления экспериментальных результатов
Б1.О.11	Физико-химические основы нанотехнологии	ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Для достижения ОПК-2.1: знать технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач в области наноструктурированных материалов Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: рассчитывать длительность выполнения технологических операций производства наноструктурированных материалов с использованием нормативных справочников Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: основными представлениями о формировании наночастиц и наносистем
		ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный	Для достижения ОПК-3.1: знать основные физико-химические методы исследования структуры и свойств материалов Для достижения ОПК-3.2: уметь решать задачи по разработке макетов наноизделий и их модулей; производить расчеты

			материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	технических характеристик макетов; Для достижения ОПК-3.2: владеть методами измерения, обработки и представления экспериментальных данных
		ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: знать физические и химические особенности нанодисперсных частиц, физико-химию поверхности, процессов формирования наноструктур и наноматериалов, методы получения и исследования наносистем Для достижения ОПК-7.1: уметь проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии Для достижения ОПК-7.1: владеть представлениями о методах формирования наноструктур, получения и исследования наносистем
Б1.О.12	Методы диагностики в нанотехнологиях	ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Для достижения ОПК-3.1: знать физические основы и принципы работы приборов и устройств диагностики материалов и изделий с нанометровым разрешением, приемы обработки результатов испытаний Для достижения ОПК-3.2: уметь анализировать возможности применения физических методов диагностики с нанометровым разрешением, применять контроль-но-измерительную аппаратуру и методы обработки полученных данных для определения технических характеристик нанообъектов и изделий на их основе, а также о параметрах структуры наноструктурированных материалов Для достижения ОПК-3.2: владеть представлениями о нанотехнологиях в отраслях, определяющих технический прогресс, и основах физико-химических методов диагностики нанообъектов и наноструктурированных материалов; навыком решения конкретных инженерных задач, методами экспериментального исследования материалов, способностью в составе коллектива участвовать в проведении расчетных работ
		ПК-1: Способен анализировать опыт	ПК-1.1: Знает основные требования к	Для достижения ПК-1.1: знать основные

		ведущих организаций, организовывать проведение НИР по проектированию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	физико-химические методы исследования структуры и свойств наноструктурированных материалов; Для достижения ПК-1.2: уметь организовать проведение НИР при разработке наноструктурированных композиционных материалов; Для достижения ПК-1.3: владеть навыками и знаниями работы с наноразмерными материалами, навыками обработки и внедрения экспериментальных результатов в новые технологии
Б1.О.13	Технологические системы в нанотехнологии	ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Для достижения ОПК-2.1, ОПК-2.2: знать основные понятия и разделы физики ультрадисперсных систем, методы экспериментального исследования материалов Для достижения ОПК-2.3, ОПК-2.4: уметь применять основные формулы и законы физики наноструктурированных материалов для исследовательских работ Для достижения ОПК-2.3, ОПК-2.4., ОПК-2.5: владеть навыками решения конкретных инженерных и физических задач с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности	Для достижения ОПК-5.1: знать устройство и принципы работы оборудования, необходимого для получения нанодисперсных порошков, наноструктурированных твердых, жидких и гель-образных материалов, нанопокрывтий и гетероструктур Для достижения ОПК-5.2: уметь составлять схемы технологических процессов и оборудования, необходимого для синтеза наноструктурированных

				материалов Для достижения ОПК-5.2: владеть навыками использования традиционных и новых технологических процессов, оборудования и материалов по технологической подготовке производства
		ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: знать основные способы и средства получения, хранения и обработки информации; основные принципы описания экспериментальных данных; принципы проектирования технических объектов Для достижения ОПК-7.1: уметь описывать и анализировать экспериментальные результаты; работать с компьютерами и программными средствами обработки информации; проводить проектирование технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии Для достижения ОПК-7.1: владеть навыками проектирования технических объектов и составления обзоров и отчетов по конкретной научным исследованиям в области нанотехнологий
Б1.О.14	Рентгенография и рентгеноструктурный анализ	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать основные представления теории рассеяния рентгеновского излучения на совершенном и дефектном кристалле, газе и жидкости; основные представления формирования контраста на изображении, формируемом методом рентгеновской топографии Для достижения ОПК-1.2: уметь оценивать возможности и объем получаемой информации при применении рентгеновских методов исследования для решения конкретных задач современного материаловедения, физики конденсированного состояния и химии твердого тела; пользоваться современными методами обработки и анализа и физической информации, получаемой в ходе эксперимента; Для достижения ОПК-1.3: владеть современными методами рентгеноструктурных исследований, а также методами обработки полученных

		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	экспериментальных результатов Для достижения ПК-2.1: знать основные методы рентгеноструктурных исследований, технику проведения эксперимента и обработки полученных результатов; природу рентгеновских лучей, их спектры, современные источники рентгеновского излучения для структурного анализа, детекторы рентгеновского излучения Для достижения ПК-2.2: уметь решать основные практические задачи по исследованию структуры материалов методами рентгеноструктурного анализа Для достижения ПК-2.3: владеть современными методами рентгеноструктурных исследований, а также методами обработки полученных экспериментальных результатов.
Б1.О.15	Электронная и сканирующая зондовая микроскопия	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: знать основные представления теории рассеяния электронов атомом, особенности дифракционных картин, получаемых от монокристалла и поликристаллического, в том числе текстурированного материала; основные представления теории контраста на электронно-микроскопическом изображении, формируемом просвечивающим и растровым электронным микроскопом; Для достижения ОПК-1.2: уметь оценивать возможности и объем получаемой информации при применении микроскопии и электронно-зондового микроанализа для решения конкретных задач современного материаловедения, физики конденсированного состояния и химии твердого тела. Для достижения ОПК-1.3: владеть современными методами электронно-микроскопических исследований, а также методами обработки полученных экспериментальных результатов
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики	Для достижения ПК-2.1: знать основные методы и технику электронно-

		структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	микроскопических исследований, принцип работы, особенности формирования изображения и возможности сканирующей зондовой микроскопии, принципы электронно-зондового микроанализа, технику проведения эксперимента и обработки полученных результатов Для достижения ПК-2.2: уметь решать основные практические задачи по исследованию структуры материалов методами микроскопии Для достижения ПК-2.3: владеть современными методами электронно-микроскопических исследований, а также методами обработки полученных экспериментальных результатов
Б1.О.16	Испытание изделий	ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Для достижения ОПК-3.1: знать основные методы исследования структуры и свойств материалов Для достижения ОПК-3.2: уметь анализировать экспериментальные результаты, сопоставлять их с известными аналогами Для достижения ОПК-3.2: владеть методами измерения и наблюдения в учебно-исследовательской деятельности
		ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: знать основные требования к оформлению документации при проектировании и сопровождении производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии Для достижения ОПК-7.1: уметь использовать нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии Для достижения ОПК-7.1: владеть навыками составления документации для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии
Б1.О.17	Основы надежности технических систем	ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и	Для достижения ОПК-2.1: знать основные этапы производства и эксплуатации

		экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	экономическую оценку проектных решений и инженерных задач ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	технических систем Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4: уметь осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: владеть навыками учета экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов в профессиональной деятельности
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности	Для достижения ОПК-5.1: знать основы надежности технических систем Для достижения ОПК-5.2: уметь принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Для достижения ОПК-5.2: владеть навыками принятия обоснованных технических решений в процессе проектирования технических систем
		ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: знать основные принципы функционирования элементов технических систем и методы анализа их надёжности Для достижения ОПК-7.1: уметь применять основные законы физики и теории вероятностей для оценки надежности технических систем Для достижения ОПК-7.1: владеть навыками решения конкретных технических задач в области наноинженерии
Б1. О.18	Основы российской государственности	УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.5. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми	Для достижения УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7 знать: о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный

		информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.6. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.7. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	(общинный) характер; фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание); особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость); о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России; Для достижения УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7 уметь: толерантно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; находить необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям
--	--	---	---

				различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; понимать ценностные ориентиры России и российского общества, а также вызовы и проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера; Для достижения УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7 владеть навыками: толерантного поведения в отношении людей независимо от социальных и культурных различий; демонстрировать уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; выстраивать взаимоотношения с людьми, понимая культурные особенности и традиции различных социальных групп; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; развитого чувства гражданственности и патриотизма, самостоятельного критического мышления; решения вызовы и проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.
Часть, формируемая участниками образовательных отношений				
Б1.В.01	Введение в специальность	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные направления научно-исследовательской работы на кафедре физики конденсированного состояния Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач Для достижения УК-1.2: владеть навыками поиска информации, необходимой для решения профессиональных задач
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций	Для достижения ПК-1.1: знать базовые знания из области наноструктурированных материалов Для достижения ПК-1.2: уметь организовывать проведение комплексных

		исследований в новые технологии	ПК-1.2: Умеет анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии Для достижения ПК-1.3: владеть навыками применения взаимодополняющих методов исследования структуры и свойств материалов
Б1.В.02.01	Линейная алгебра	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать методы и подходы к системному решению задач линейной алгебры Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации в области линейной алгебры Для достижения УК-1.2: использования основных понятий и законов линейной алгебры при решении задач профессиональной деятельности
Б1.В.02.02	Методы математической физики	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать базовые теоретические знания по разделу математической физики Для достижения УК-1.2: уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию по математической физике, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, методами и моделями математической физики Для достижения УК-1.2: владеть методами математического аппарата для освоения теоретических основ и практического использования физических методов
Б1.В.02.03	Дифференциальные уравнения	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1.: знать предмет изучения теории дифференциальных уравнений; Для достижения УК-1.2.: знать известные математические модели, применяемые для решения задач в области теории дифференциальных уравнений; Для достижения УК-1.2.:

				знать известные математические модели, применяемые для решения задач в области теории дифференциальных уравнений Для достижения УК-1.1.: уметь решать задачи, относящиеся к основным типам дифференциальных уравнений; Для достижения УК-1.2.: уметь применять математические модели для решения прикладных задач с использованием теории обыкновенных дифференциальных уравнений; Для достижения УК-1.2.: уметь решать задачи, относящиеся к основным типам дифференциальных уравнений. Для достижения УК-1.1.: владеть терминологией, основными обозначениями, принятыми в теории дифференциальных уравнений и ее приложениях; Для достижения УК-1.2.: владеть приемами и методами, принятыми в теории дифференциальных уравнений и ее приложениях; Для достижения УК-1.3.: владеть опытом применения математических моделей для решения прикладных задач с использованием теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
Б1.В.02.04	Теория функции комплексного переменного	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1.: знать основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного Для достижения УК-1.2.: уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации Для достижения УК-1.3.: владеть навыками применения системного подхода для решения поставленных задач
Б1.В.02.05	Теория вероятностей и математическая статистика	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1.: знать основы теории вероятностей и математической статистики Для достижения УК-1.2.: уметь использовать вероятностный подход при проведении научных исследований, нанодиагностики и диагностики технологических систем

				Для достижения УК-1.2: владеть навыками использования математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач
Б1.В.03	Теоретическая физика	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической механики, электродинамики, квантовой теории, термодинамики и статистической физики; начала термодинамики, основные распределения статистической физики Для достижения УК-1.2: уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теоретической физики для проведения комплексных исследований; использовать поиск, критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач, используя теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической физики Для достижения УК-1.2: владеть физическими и математическими методами обработки и анализа информации в области теоретической физики
Б1.В.04	Физика конденсированного состояния вещества	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные понятия и разделы физики конденсированного состояния вещества Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач Для достижения УК-1.2: владеть методами поиска, анализа и синтеза информации в области физики конденсированного состояния вещества
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение	Для достижения ПК-2.1: знать физические основы и принципы работы приборов и устройств диагностики материалов и изделий с нанометровым разрешением, приемы обработки результатов испытаний Для достижения ПК-2.2: уметь анализировать возможности применения физических методов диагностики с нанометровым разрешением

			технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.3: владеть методами экспериментального исследования материалов, способностью в составе коллектива участвовать в проведении расчетных работ
Б1.В.05	Физико-химия неорганических материалов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные понятия и терминологию в области наноструктурированных материалов Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач Для достижения УК-1.2: владеть навыками поиска информации по тематике научно-исследовательской работы
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов; характер влияния дефектности на реакционную способность и физико-химические свойства твердых тел Для достижения ПК-2.2: уметь оценивать устойчивость современных материалов (стабильного либо метастабильного состояния), используя законы физической химии; проводить физико-химический анализ процессов и материалов Для достижения ПК-2.3: владеть навыками проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрения результатов исследований в новые технологии
Б1.В.06	Фазовые равновесия и структурообразование	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные понятия, терминологию и закономерности структурообразования и фазовых превращений материалов Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач исследования

				структуры и фазовых равновесий материалов Для достижения УК-1.2: владеть методами поиска и анализа информации при решении научно-исследовательских задач
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать закономерности структурообразования различных материалов, а также как влияют дефекты кристаллической структуры на свойства материалов Для достижения ПК-2.2: уметь использовать базовые знания по структурообразованию для разработки технологий синтеза материалов Для достижения ПК-2.3: владеть навыком решения задач в области изучения и анализа структуры материалов
Б1.В.07	Физика прочности механические свойства материалов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные понятия и разделы физики прочности и механические свойства материалов Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных профессиональных задач Для достижения УК-1.2: владеть методами поиска и анализа информации в профессиональной области
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных	Для достижения ПК-2.1: знать основные принципы построения физических исследований, классификацию современных методов обработки результатов; Для достижения ПК-2.2: уметь формировать задачи исследования, применять на практике современные методы обработки результатов Для достижения ПК-2.3: владеть методами и инструментами анализа и моделирования, основными понятиями, законами и моделями физики

			материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	
Б1.В.ДВ.01 Элективные дисциплины (модули) 1				
Б1.В.ДВ.01.01	Метрология, стандартизация и технические измерения	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать этапы жизненного цикла объектов, систем и процессов Для достижения УК-1.2: уметь принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Для достижения УК-1.2: владеть навыками принятия обоснованного технического решения в профессиональной деятельности, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-1.1: знать профессиональные стандарты, нормы и правила Для достижения ПК-1.2: уметь применить на практике методы оценки погрешностей, состояния средств измерения и контроля; делать обоснованные заключения на основе полученных результатов; Для достижения ПК-1.3: владеть знаниями теории, методов и средств измерений и контроля, обеспечения единства измерений, физических величин, государственных эталонов и образцовых средств измерений; способностью делать обоснованные заключения на основе полученных результатов; способностью составлять и корректировать план проведения работ в зависимости от полученных результатов.
Б1.В.ДВ.01.02	Волновые процессы в материалах	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать теорию электромагнетизма в частности электродинамику и анализ волновых процессов Для достижения УК-1.2: уметь анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий

				математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач Для достижения УК-1.2: владеть навыками в решении задач электродинамики и анализе волновых процессов
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-1.1: знать основы теории электромагнитных полей; взаимодействие электромагнитных полей с веществом Для достижения ПК-1.2: уметь проводить вычисления по взаимодействию электромагнитных полей с веществом Для достижения ПК-1.3: владеть навыками в решении задач электродинамики и анализе волновых процессов
Б1.В.ДВ.02 Элективные дисциплины (модули) 2				
Б1.В.ДВ.02.01	Лаборатории профиля 1	УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.1: знать основные типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: уметь осуществлять взаимодействие с другими членами команды в научно-исследовательской работе Для достижения УК-3.3: владеть навыками работы в команде
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований	Для достижения ПК-2.1: знать основные знания из области физики и химии твердого тела, математический аппарат работы с данными, основные методы исследования структуры и свойств наноструктурированных материалов Для достижения ПК-2.2: уметь организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов

			структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.3: владеть основными методами исследования структуры и свойств материалов; навыками получения информации и обработки данных при решении научно-исследовательских задач.
Б1.В.ДВ.02.02	Лаборатории профиля 2	УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.1: знать основные типологию и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: уметь осуществлять взаимодействие с другими членами команды в научно-исследовательской работе Для достижения УК-3.3: владеть навыками работы в команде
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать основные принципы взаимодействия излучения с веществом, основы получения дифракционных картин Для достижения ПК-2.2: уметь организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов Для достижения ПК-2.3: владеть базовыми знаниями программирования, основные преимущества/недостатки языков программирования для решения профессиональных задач
Б1.В.ДВ.03 Элективные дисциплины (модули) 3				
Б1.В.ДВ.03.01	Методы физико-химических исследований	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные критерии системного анализа поставленных научно-исследовательских задач Для достижения УК-1.2: уметь проводить поиск информации, анализировать и синтезировать полученную информацию Для достижения УК-1.2: владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных

		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	задач Для достижения ПК-2.1: знать теоретические основы экспериментальных методов физики и химии конденсированного состояния; современные приборы и методы измерений физических и химических свойств материалов Для достижения ПК-2.2: уметь проводить комплексные исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов Для достижения ПК-2.3: владеть основами построения современной измерительной техники, устройства датчиков, способов представления и обработки экспериментальных данных
Б1.В.ДВ.03.02	Процессы получения и обработки материалов	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать фундаментальные разделы материаловедения, критерии оценки своих способностей по данной дисциплине; Для достижения УК-1.2: уметь анализировать уровень своих знаний и компетентности в области физики дисперсных систем; оценивать недостатки; Для достижения УК-1.2: владеть навыками анализ информации для дальнейшей научно-исследовательской работы
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств	Для достижения ПК-2.1: знать сущность методов получения основных металлических и неметаллических материалов, а также технологические особенности методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества Для достижения ПК-2.2: уметь выбирать рациональный материал и способ получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали разрабатывать с учетом заданной формы детали, материала и выбранного технологического процесса оптимальную технологическую форму заготовок Для достижения ПК-2.3: владеть методами

			наноструктурированных композиционных материалов	анализа структуры и свойств металлов и сплавов, способами построения диаграммы состояния сплава
Б1.В.ДВ.04 Элективные дисциплины (модули) 4				
Б1.В.ДВ.04.01	Физические свойства твердых тел	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные понятия и разделы физических свойств твердых материалов Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач Для достижения УК-1.2: владеть методами поиска, систематизации и анализа информации
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать методы измерения магнитных, электрических, теплофизических свойств, дифференциальный термический анализ, дилатометрию для изучения фазовых превращений Для достижения ПК-2.2: уметь проводить комплексные исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов Для достижения ПК-2.3: владеть терминологией из области физики твердого наноструктурированного материала, методами исследования свойств и структуры тел
Б1.В.ДВ.04.02	Взаимодействие излучения с веществом	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать законы, методы и подходы теории столкновений и теории переноса Для достижения УК-1.2: уметь использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач Для достижения УК-1.3: владеть навыком поиска информации для решения поставленных задач
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать законы, методы и подходы теоретической физики для описания микроскопических процессов взаимодействия заряженных, нейтральных частиц и квантов

			ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	электромагнитного излучения с веществом (теория столкновений), а также методы теоретического описания эволюции поля излучения в веществе (теория переноса) Для достижения ПК-2.2: уметь применять законы, методы и подходы теории столкновений и теории переноса Для достижения ПК-2.3: владеть навыком решения конкретных физических задач
К.М. Комплексные модули				
К.М.01 Системное и критическое мышление				
К.М.01.01	Современные технологии поиска и обработки информации	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: Выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач Для достижения УК-1.1: Уметь использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач. Для достижения УК-1.1: Владеть навыками критического анализа и поиска информации
		ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач. ОПК-4.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Для достижения ОПК-4.2: Иметь представление об программном обеспечении, необходимом для профессиональной деятельности и основных требованиях информационной безопасности. Для достижения ОПК-4.2: Уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии для определения перечня ресурсов для использования в профессиональной деятельности. Для достижения ОПК-4.2: Владеть навыками определения актуального перечня ресурсов и программного обеспечения, необходимого для профессиональной деятельности, с учетом требований информационной безопасности
К.М.01.02	Программирование	ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных	ОПК-4.1. Имеет представление об основных существующих	Для достижения ОПК-4.1: знать понятие информации, методы автоматической

		технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач. ОПК-4.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	обработки и хранения информации, базовые аппаратные и программные средства вычислительной техники, базовые алгоритмы и методы организации данных, средства разработки прикладных программ, принципы организации информационных систем, понятие информационной безопасности Для достижения ОПК-4.2: уметь разрабатывать прикладное программное обеспечение, требующееся для решения профессиональных задач, пользоваться программными методами обработки данных при работе с вычислительными системами, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать современные методы разработки программ для решения задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.3: владеть общими навыками работы на компьютере, навыками разработки прикладных программ; навыками сбора, анализа, хранения и обработки данных; методами представления и хранения информации, необходимой для решения учебных и практических задач
К.М.01.03	Философия	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные положения теории систем, функциональных систем и генетических, саморазвивающихся систем. Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий Для достижения УК-1.2: владеть способами поиска и критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, разработки стратегии действий.
		УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии УК-5.2. Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в	Для достижения индикатора УК-5.1: знать базовые философские категории и концепции; философское содержание общенаучных методов познания; системного, синергетического и эволюционных подходов в познании явлений действительности.

			социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения	Основные положения теории систем, функциональных систем и генетических, саморазвивающихся систем. Для достижения индикатора УК-5.2: уметь применять философские знания для изучения естественно-научных и иных дисциплин; проводить философский анализ естественнонаучной информации; формулировать научную проблему в процессе исследовательской деятельности; осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия Для достижения индикатора УК-5.3: владеть методами философского анализа действительности и современных научных концепций; философской и научной методологии в познании природных явлений; философской терминологией и применять ее в обобщении естественнонаучных знаний.
К.М.01.04	Спецсеминар по направлению	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать основные научные направления кафедры физики конденсированного состояния физического факультета Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск информации по тематике научно-исследовательской работы Для достижения УК-1.2: владеть основными представлениям развития научной школы кафедры ФКС; методами физико-химического исследования структуры и свойств материалов
		УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-10.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества.	Для достижения УК-10.1: знать представление о содержании понятия «коррупционное поведение», основных формах его проявления и последствиях; Для достижения УК-10.2: уметь разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления при осуществлении научно-исследовательской деятельности; Для достижения УК-10.3: владеть

			УК-10.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.	навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению.
		ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач. ОПК-4.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Для достижения ОПК-4.1: знать место естественных наук в выработке научного мировоззрения; современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе, презентации и передаче физической информации, Для достижения ОПК-4.2: уметь работать с современными информационными технологиями и использовать их для решения задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.3: владеть современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для представления результатов научно-исследовательской работы на научных семинарах, симпозиумах и конференциях.
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-1.1: знать основы физики и химии твердого тела; методы физико-химических исследований структуры и свойств наноструктурированных материалов Для достижения ПК-1.2: уметь понимать современные проблемы физики и химии наноструктурированных материалов и их технологий и использовать фундаментальные физико-химические методы комплексных исследований структуры и свойств материалов, а также технологии в сфере профессиональной деятельности Для достижения ПК-1.3: владеть навыками проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрения результатов исследований в новые технологии
К.М.01.05	Компьютерное моделирование	УК-6. Способен управлять своим	УК-6.1. Демонстрирует понимание	Для достижения УК-6.1: знать основные

	наносистем и процессов нанотехнологий	временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	принципы самообразования, профессионального и личностного развития Для достижения УК-6.2: уметь определять свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. Для достижения УК-6.3: владеть навыками рационального распределения временных и/или иных ресурсов для саморазвития
		ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Для достижения ОПК-4.1: знать основы программирования и основные принципы поиска информации в глобальных сетях Для достижения ОПК-4.2: уметь использовать среды разработки программ для выполнения расчетов; проводить поиск информации по основным критериям, необходимым для проведения исследовательских работ Для достижения ОПК-4.2: владеть навыками работы в средах разработки программ; навыками работы с глобальными сетями
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-1.1: основные методы моделирования наносистем и процессов нанотехнологии; методики молекулярно-механических расчетов; основы применения для моделирования наносистем полуэмпирических квантово-механических методов; основы первопринципных расчетов наноструктур. Для достижения ПК-1.2: осуществлять выбор наиболее подходящих методов для решения конкретных задач моделирования наноструктур; выполнять расчеты геометрически оптимизированной структуры, электронных и энергетических характеристик наноструктур. Для достижения ПК-1.3: навыками проведения молекулярно-механических и квантово-механических расчетов структуры и свойств молекулярных наноструктур и наноструктурированных материалов
К.М.02 Управление проектами				
К.М.02.01	Основы управления проектами	УК-2: Способен определять круг задач в	УК-2.1. Демонстрирует знание	Для достижения УК-2.1: знать

		рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	теоретические основы принятия решений в сфере управления проектами Для достижения УК-2.2: уметь выявлять и анализировать различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументировать их выбор Для достижения УК-2.3: владеть навыками оптимального способа решения поставленных профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
		УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.1: типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: осуществлять взаимодействие с другими членами команды Для достижения УК-3.3: опытом участия в командной работе
		УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Для достижения УК-9.1: знать суть экономических явлений и их взаимосвязи Для достижения УК-9.2: уметь разрабатывать варианты управленческих решений с учетом рисков и возможных социально-экономических последствий; Для достижения УК-9.2: владеть навыками работы с основными источниками информации экономического плана, в т.ч. с использованием новых информационных технологий
		УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-10.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-10.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма,	Для достижения УК-10.1: знать представление о содержании понятия «коррупционное поведение», основных формах его проявления и последствиях Для достижения УК-10.2: уметь разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления при осуществлении научно-исследовательской деятельности Для достижения УК-10.3: владеть навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению

			формированию коррупционного поведения.	
		ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Для достижения ОПК-2.1: знать основы организационно-управленческой деятельности; основную терминологию инноватики как науки; особенности функционирования рыночной экономики Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: уметь разрабатывать варианты управленческих решений с учетом рисков и возможных социально-экономических последствий Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: владеть навыками принятия ответственных экономических решений, истолкования и описания экономических процессов
К.М.02.02	Психология лидерства и командообразование	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.1: знать понятие команды, признаки команды, основные командные роли, принципы построения команды и роль руководителя на каждом из этапов командообразования Для достижения УК-3.2: уметь использовать знания в сфере командообразования для определения этапа развития команды, своей роли в команде Для достижения УК-3.3: владеть навыками анализа своего поведения и поведения членов группы с целью оптимизации групповой деятельности
		УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	Для достижения УК-6.1: знать основы самоорганизации личного пространства и времени в условиях командного взаимодействия Для достижения УК-6.2: уметь эффективно расставлять приоритеты для раскрытия личностного потенциала в условиях командной работы Для достижения УК-6.3: владеть навыками самоорганизации работы в команде, способствующими саморазвитию и эффективному взаимодействию в групповых формах работы

К.М.02.03	Основы экономической теории	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	Для достижения УК-6.1: знать способы самооценки собственных сил в условиях ограниченности экономических ресурсов Для достижения УК-6.2: уметь определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их с учётом краткосрочных и долгосрочных перспектив Для достижения УК-6.3: владеть приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности
		УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	Для достижения УК-9.1: знать основные экономические категории и законы Для достижения УК-9.2: уметь интерпретировать содержание социально-экономических процессов с точки зрения личных, коллективных и общественных интересов Для достижения УК-9.2: владеть способностью использовать экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
		ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Для достижения ОПК-2.1: знать об основных экономических ресурсах и их ограниченности Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: уметь применять знания об основных экономических ресурсах и их ограниченности в профессиональной деятельности Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: владеть навыками применения знаний об основных экономических ресурсах и их ограниченности в профессиональной деятельности
К.М.02.04	Системы управления технологическими процессами	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы	Для достижения УК-6.1: знать основные принципы самообразования, профессионального и личностного развития Для достижения УК-6.2: уметь определять

			и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели Для достижения УК-6.3: владеть навыками рационального распределения временных и/или иных ресурсов, необходимых для саморазвития
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Для достижения ОПК-5.1: знать основы теории управления технологическими системами, а также функциональное назначение технических средств, входящих в состав систем автоматического управления Для достижения ОПК-5.2: уметь проводить анализ технологического процесса и выбирать наиболее эффективную схему автоматического контроля и управления технологическими процессами Для достижения ОПК-5.2: проводить принципами и методами построения автоматических систем управления технологическими процессами и их технологической реализации с использованием современных технических средств в профессиональной деятельности
		ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: знать принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления, основные методы и технические средства автоматизации типовых технологических процессов; основы программирования микроконтроллеров. Для достижения ОПК-7.1: уметь использовать современные технологические средства автоматизации и управления при изготовлении продукции нанотехнологии Для достижения ОПК-7.1: владеть навыками проектирования автоматических систем управления технологическими процессами и программирования микроконтроллеров, необходимых для автоматизации этих процессов в области наноинженерии
К.М.02.05	Правоведение	УК-2. Способен определять круг задач в	УК-2.1. Демонстрирует знание	Для достижения УК-2.1. знать: основы

		рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	права и законодательства России; Для достижения УК-2.2. знать: обстоятельства, при которых происходит зарождение, развитие и прекращение правовых отношений; Для достижения УК-2.3. знать: теоретические основы принятия решений в сфере управления проектами. Для достижения УК-2.1. уметь: анализировать основные правовые акты; Для достижения УК-2.2. уметь: применять основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; Для достижения УК-2.3. уметь: определять круг задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. Для достижения УК-2.1. владеть: навыками соблюдения норм законодательства; Для достижения УК-2.2. владеть: навыками анализировать основные правовые акты; Для достижения УК-2.3. владеть: определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
		УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-10.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-10.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.	Для достижения УК-10.1. знать: содержание понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях Для достижения УК-10.2. знать: содержание понятия «коррупционное поведение» и основных форм его проявления и последствия; Для достижения УК-10.3. знать: этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения. Для достижения УК-10.1. уметь: различать формы проявления и определять последствия экстремизма, терроризма и определять последствия их проявления; Для достижения УК-10.2. уметь: различать формы проявления и определять

				последствия коррупционного поведения; Для достижения УК-10.3. уметь: демонстрировать нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению. Для достижения УК-10.1. владеть: навыками предотвращения экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; Для достижения УК-10.2. владеть: навыками путей разграничения коррупционного и схожих некоррупционных явлений в различных сферах жизни общества; Для достижения УК-10.3. владеть: навыками организовывать профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.
		ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Для достижения ОПК-2.1: знать основы правовых знаний в профессиональной деятельности Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: уметь использовать основы правовых знаний на различных этапах производства материалов в профессиональной области Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: владеть навыком применения основ правовых знаний в профессиональных сферах деятельности
К.М.02.06	Нанометрология	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов.	Для достижения УК-6.1: знать основные принципы самообразования, профессионального и личностного развития Для достижения УК-6.2: уметь определять свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели Для достижения УК-6.3: владеть навыками рационального распределения временных и/или иных ресурсов, необходимых для

			УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	саморазвития
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Для достижения ОПК-5.1: знать методы и средства экспериментального исследования материалов Для достижения ОПК-5.2: уметь выбирать эффективные технические средства измерения нанообъектов Для достижения ОПК-5.2: владеть навыками применения методов и средств измерений в профессиональной деятельности
		ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них. ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Для достижения ОПК-6.1: знать основную техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы с использованием средств и методов измерения размеров нанообъектов Для достижения ОПК-6.2: уметь обосновывать выбор средств измерения и методики измерения; анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения; осуществлять выбор контрольно-измерительной техники для контроля качества продукции и технологических процессов Для достижения ОПК-6.2: владеть навыками проведения измерений и обработки экспериментальных данных
К.М.02.07	Управление качеством	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. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Для достижения УК-2.1: знать основные подходы к управлению качеством и методы обеспечения качества Для достижения УК-2.2: уметь выявлять и анализировать различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор Для достижения УК-2.3: владеть способностью проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного	Для достижения УК-6.1: знать рациональное распределение временных и/или иных ресурсов

		принципов образования в течение всей жизни	развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	Для достижения УК-6.2: уметь определять свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели Для достижения УК-6.3: владеть навыками управления своим временем, выстраивания траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
		ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Для достижения ОПК-2.1: знать основные технологические этапы производства материалов согласно тематике профессиональной деятельности Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: уметь осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов Для достижения ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5: владеть профессионально-профилированными знаниями в области наноструктурированных материалов
К.М.03 Коммуникация и межкультурное взаимодействие				
К.М.03.01	Иностранный язык	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	Для достижения УК-4.1.: знать правила построения устной и письменной речи в ситуации деловой коммуникации; Для достижения УК-4.2.: знать языковые средства, необходимые для решения коммуникативных задач в ситуации делового общения; Для достижения УК-4.3.: знать структуру делового устного и письменного сообщения на иностранном языке. Для достижения УК-4.1.: уметь применять лексические и грамматические языковые средства в деловой переписке/устном деловом общении; Для достижения УК-4.2.: уметь писать деловое письмо/делать устное сообщение делового характера на иностранном языке; Для достижения УК-4.3.: уметь вести беседу, высказывать собственное мнение

				(устно, письменно) в ситуации делового общения. Для достижения УК-4.1.: владеть навыками использования языковых средств для осуществления устной/письменной деловой коммуникации на иностранном языке; Для достижения УК-4.2.: владеть навыками делового публичного выступления/деловой переписки на иностранном языке; Для достижения УК-4.3.: владеть навыками представления сообщений в устной/письменной формах в деловой коммуникации.
К.М.03.02	Русский язык и культура речи	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	Для достижения УК-4.1.: знать особенности и нормы употребления единиц различных уровней языка; Для достижения УК-4.2: уметь оформлять письменные тексты в соответствии с нормами современного русского языка, используя лингвистические словари и справочную литературу; - использовать русский язык в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации, межличностном общении Для достижения УК-4.2: владеть навыками осознанного, коммуникативно обусловленного отбора и употребления языковых средств в соответствии с речевыми задачами
К.М.03.03	История России	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии УК-5.2. Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3. Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения УК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и	Для достижения УК-5.1: знать об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии Для достижения УК-5.2: уметь анализировать и использовать в профессиональной деятельности культурные и этические особенности среды Для достижения УК-5.3-5.7: владеть навыками ориентации в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения

			культурным традициям. УК-5.5. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.6. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.7. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	
К.М.03.ДВ.01 Элективные дисциплины (модули) 5				
К.М.03.ДВ.01.01	Английский язык как профессиональный	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Для достижения УК-4.1: основные значения изученных лексических единиц, обслуживающих ситуации иноязычного общения; основные грамматические явления и структуры, используемые в устном и письменном общении; межкультурные различия, культурные традиции и реалии, культурное наследие своей страны и страны изучаемого языка; основные нормы социального поведения и речевой этикет, принятые в стране изучаемого языка; Для достижения УК-4.2: осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); Для достижения УК-4.3: Навыками деловой переписки и ведения документации; навыками повседневного и делового общения; умениями грамотно и эффективно пользоваться источниками информации (справочной литературы, ресурсами Интернет); навыками выражения своих мыслей и	Для достижения УК-4.1: основные значения изученных лексических единиц, обслуживающих ситуации иноязычного общения; основные грамматические явления и структуры, используемые в устном и письменном общении; межкультурные различия, культурные традиции и реалии, культурное наследие своей страны и страны изучаемого языка; основные нормы социального поведения и речевой этикет, принятые в стране изучаемого языка; Для достижения УК-4.2: осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Для достижения УК-4.3: Навыками деловой переписки и ведения документации; навыками повседневного и делового общения; умениями грамотно и эффективно пользоваться источниками информации (справочной литературы, ресурсами Интернет); навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; навыками извлечения

			мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке;	необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке;
			ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	Для достижения ПК-1.1: основные грамматические явления и структуры, используемые в устном и письменном общении в области профессиональной деятельности; Для достижения ПК-1.2: Понимать информацию при чтении учебной, справочной, научной/ культурологической литературы в соответствии с конкретной целью (ознакомительное, изучающее просмотровое, поисковое чтение); Для достижения ПК-1.3: основами деловой переписки и ведения документации в области профессиональной деятельности
К.М.03.ДВ.01.02	Английский язык по направлению	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	Для достижения УК-4.1: знать основные лексические единицы иностранного языка общего характера; грамматические основы и структуры, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; межкультурные различия, культурные традиции и реалии своей страны и страны изучаемого языка; основные нормы социального поведения и речевой этикет, принятые в стране изучаемого языка; Для достижения УК-4.2: уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Для достижения УК-4.3: владеть навыками повседневного и делового общения; основами деловой переписки и ведения документации; навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; умениями грамотно и эффективно пользоваться источниками информации (справочной литературы, ресурсами

		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Интернет); Для достижения ПК-1.1: знать основные требования составления обзоров и отчетов для иностранных редакций Для достижения ПК-1.2: уметь грамотно излагать в устной и письменной форме результаты исследований на иностранном языке Для достижения ПК-1.3: владеть иностранным профессиональным языком
К.М.04 Безопасность жизнедеятельности и здоровьесбережение				
К.М.04.01	Физическая культура и спорт	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Обладает знаниями здоровьесберегающих технологий для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Демонстрирует умения поддержания должного уровня физической подготовленности и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.3. Имеет навыки поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Для достижения УК-7.1: знать здоровьесберегающие технологии для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Для достижения УК-7.2: уметь поддерживать должный уровень физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Для достижения УК-7.3: владеть навыками поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
К.М.04.02	Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и	УК-8.1. Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.	Для достижения УК-8.1: знать опасности и оценивать факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, имеет представление об алгоритме оказания первой помощи, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

		возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2. Обеспечивает создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	Для достижения УК-8.2: Обеспечивает создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Для достижения УК-8.3: владеет способами и технологиями создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Для достижения ОПК-5.1: Ассортимент современных эффективных и безопасных технических средств для их рационального использования в профессиональной деятельности; Для достижения ОПК-5.2: Выбирать наиболее рациональные технологические и технические средства профессиональной деятельности Для достижения ОПК-5.2: Навыками выбора передовых технологических решений и использования безопасных и наиболее эффективных технических средств
К.М.04.ДВ.01 Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту				
К.М.04.ДВ.01.01	Прикладная физическая культура	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Обладает знаниями здоровьесберегающих технологий для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Демонстрирует умения поддержания должного уровня физической подготовленности и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.3. Имеет навыки поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для	Для достижения индикатора УК-7.1: знать здоровьесберегающие технологии и нормы здорового образа жизни. Для достижения индикатора УК-7.2: знать методы и средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья. Для достижения индикатора УК-7.3: знать принципы оптимального сочетания физической и умственной нагрузки для обеспечения работоспособности, процессов саморазвития и самообразования. Для достижения индикатора УК-7.1: уметь осознанно выбирать здоровьесберегающие технологии для поддержания должного

			обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	уровня физической и функциональной подготовленности. Для достижения индикатора УК-7.2: уметь применять методы и средства физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования. Для достижения индикатора УК-7.3: уметь планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития, а также условия их достижения. Для достижения индикатора УК-7.1: владеть навыками соблюдения норм здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности. Для достижения индикатора УК-7.2: владеть навыками соблюдения физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. Для достижения индикатора УК-7.3: владеть навыками саморазвития и управления своим временем для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
К.М.04.ДВ.01.02	Оздоровительная физическая культура	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Обладает знаниями здоровьесберегающих технологий для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Демонстрирует умения поддержания должного уровня физической подготовленности и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.3. Имеет навыки поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Для достижения индикатора УК-7.1: знать здоровьесберегающие технологии и нормы здорового образа жизни. Для достижения индикатора УК-7.2: знать методы и средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья. Для достижения индикатора УК-7.3: знать принципы оптимального сочетания физической и умственной нагрузки для обеспечения работоспособности, процессов саморазвития и самообразования. Для достижения индикатора УК-7.1: уметь осознанно выбирать здоровьесберегающие технологии для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности.

				Для достижения индикатора УК-7.2: уметь применять методы и средства физической культуры и спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования. Для достижения индикатора УК-7.3: уметь планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития, а также условия их достижения. Для достижения индикатора УК-7.1: владеть навыками соблюдения норм здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности. Для достижения индикатора УК-7.2: владеть навыками соблюдения физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности. Для достижения индикатора УК-7.3: владеть навыками саморазвития и управления своим временем для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
ФТД.01	Дополнительные главы рентгеноструктурного анализа	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	Для достижения УК-1.1: терминологию в области рентгеновской дифракции Для достижения УК-1.2: проводить поиск, критический анализ и синтез информации при решении задач научно-исследовательской деятельности Для достижения УК-1.2: знаниями из области рентгеновской дифракции
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств	Для достижения ПК-2.1: устройство и принцип работы рентгеновских дифрактометров, принципы обработки рентгенограмм материалов Для достижения ПК-2.2: проводить рентгеноструктурные исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов Для достижения ПК-2.3: навыками работы на рентгеновских дифрактометрах, обработки рентгеноструктурных

			наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	данных
ФТД.02	Практикум по рентгеновским методам исследования материалов	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	Для достижения УК-1.1: знать терминологию в области рентгеновской дифракции Для достижения УК-1.2: уметь проводить поиск, критический анализ и синтез информации при решении задач научно-исследовательской деятельности Для достижения УК-1.2: владеть знаниями из области рентгеновской дифракции
		ПК-2: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать устройство и принцип работы рентгеновских дифрактометров, принципы обработки рентгенограмм материалов Для достижения ПК-2.2: уметь проводить рентгеноструктурные исследования материалов, обрабатывать рентгенограммы с применением современных программных обработки Для достижения ПК-2.3: владеть навыками работы на рентгеновских дифрактометрах, обработки рентгеноструктурных данных
Б2 Практика				
Б2.О Обязательная часть				
Б2.О.01 Учебная практика				
Б2.О.01.01	Учебная практика (ознакомительная практика)	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.1: типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: Осуществлять взаимодействие с другими членами команды при решении профессиональных задач Для достижения УК-3.3: навыками участия в командной работе

		ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов Для достижения ОПК-1.2: пользоваться физическими законами и принципами для теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов Для достижения ОПК-1.3: основными экспериментальными методами определения физико-химических свойств материалов и изделий из них
		ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1. Знает основные положения менеджмента качества; требования, предъявляемые к качеству выполняемых научно-исследовательских работы; ОПК-3.2. Умеет применять основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях ОПК-3.3. Владеет навыками применения основных требований стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях в профессиональной деятельности	Для достижения ОПК-3.1: основные экономико-математические модели, условия и технику их применения, математические методы обработки экспериментальных данных; общинженерные методы расчетов при проведении научных исследований; основные принципы составления отчетов по научно-исследовательской работе Для достижения ОПК-3.2: производить расчетно-аналитические действия в ходе исследовательской работы; оценивать полученные результаты в ходе исследований; Для достижения ОПК-3.3: методами математического анализа экспериментальных результатов; методиками инженерных расчетов
		ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области. ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Для достижения ОПК-4.1: принципы организации информационных систем Для достижения ОПК-4.2: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.2: ресурсами и программным обеспечением для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных	Для достижения ПК-1.1: основные методы организации физических исследований; методы сбора информации для решения

		наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	поставленных исследовательских задач; методы анализа данных, аналитического и численного расчета данных, необходимых для проведения конкретного исследования; Для достижения ПК-1.2: использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в ходе физических исследований и требующих углубленных профессиональных знаний; самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований; Для достижения ПК-1.3: навыком проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований.
		ПК-2. Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать основные методики обработки экспериментальных данных; Для достижения ПК-2.2: уметь применять методики и способы обработки экспериментальных данных; Для достижения ПК-2.3: владеть основными методами и методиками обработки экспериментальных данных
Б2.О.01.02	Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов	Для достижения УК-3.1: типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия

	научно-исследовательской работы))		социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.2: Осуществлять взаимодействие с другими членами команды при решении профессиональных задач Для достижения УК-3.3: навыками участия в командной работе
		ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов Для достижения ОПК-1.2: пользоваться физическими законами и принципами для теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов Для достижения ОПК-1.3: основными экспериментальными методами определения физико-химических свойств материалов и изделий из них
		ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1. Знает основные положения менеджмента качества; требования, предъявляемые к качеству выполняемых научно-исследовательских работ; ОПК-3.2. Умеет применять основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях ОПК-3.3. Владеет навыками применения основных требований стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях в профессиональной деятельности	Для достижения ОПК-3.1: основные экономико-математические модели, условия и технику их применения, математические методы обработки экспериментальных данных; общетехнические методы расчетов при проведении научных исследований; основные принципы составления отчетов по научно-исследовательской работе Для достижения ОПК-3.2: производить расчетно-аналитические действия в ходе исследовательской работы; оценивать полученные результаты в ходе исследований; Для достижения ОПК-3.3: методами математического анализа экспериментальных результатов; методиками инженерных расчетов
		ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области. ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований	Для достижения ОПК-4.1: принципы организации информационных систем Для достижения ОПК-4.2: использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.2: ресурсами и программным обеспечением для

			информационной безопасности	использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Для достижения ОПК-5.1: профессиональную терминологию, принципы оценки хозяйственной деятельности предприятия; перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них Для достижения ОПК-5.2: анализировать химические и физические процессы, выбирать рациональные способы получения, обработки и переработки материалов; Для достижения ОПК-5.2: методами анализа, методами работы на основных физических приборах
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-1.1: основные методы организации физических исследований; методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач; методы анализа данных, аналитического и численного расчета данных, необходимых для проведения конкретного исследования; Для достижения ПК-1.2: использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в ходе физических исследований и требующих углубленных профессиональных знаний; самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований; Для достижения ПК-1.3: навыком проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований

		ПК-2. Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать основные методики обработки экспериментальных данных; Для достижения ПК-2.2: уметь применять методики и способы обработки экспериментальных данных; Для достижения ПК-2.3: владеть основными методами и методиками обработки экспериментальных данных
Б2.О.02 Производственная практика				
Б2.О.02.01	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.1: типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: Осуществлять взаимодействие с другими членами команды при решении профессиональных задач Для достижения УК-3.3: навыками участия в командной работе
		УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Для достижения УК-9.1: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития профильных предприятий Для достижения УК-9.2: способен предложить финансовые решения для оптимизации производства наноструктурированных материалов Для достижения УК-9.2: финансовыми инструментами для управления технологического процесса производства наноматериалов
		УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-10.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное	Для достижения УК-10.1: содержания понятия «коррупционное поведение», основные формы его проявления и последствиях Для достижения УК-10.2: проявлять нетерпимое отношение к коррупционному

			поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-10.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.	поведению в процессе разработки наноматериалов Для достижения УК-10.3: нетерпимым отношением к коррупционному поведению в любых производственных сферах
		ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: основы физики и химии твердого тела, основной математический аппарат работы с числами, функциями, формулами Для достижения ОПК-1.2: применять методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях Для достижения ОПК-1.3: методами теоретического и экспериментального исследования свойств материалов, и протекающих в них физико-химических процессах
		ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Для достижения ОПК-2.1: основные технологические этапы производства материалов согласно тематике профессиональной деятельности Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: профессионально-профилированными знаниями в области наноструктурированных материалов
		ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1. Знает основные положения менеджмента качества; требования, предъявляемые к качеству выполняемых научно-исследовательских работ; ОПК-3.2. Умеет применять основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений	Для достижения ОПК-3.1: базовые понятия и определения в области наноструктурированных материалов для решения исследовательских профессиональных задач Для достижения ОПК-3.2: проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и

			в нестандартных ситуациях ОПК-3.3. Владеет навыками применения основных требований стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях в профессиональной деятельности	представлять экспериментальные данные для решения исследовательских профессиональных задач Для достижения ОПК-3.3: основными методами экспериментального и теоретического исследования свойств материалов
		ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области. ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Для достижения ОПК-4.1: современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.2: работать с компьютером как средством управления информацией с учетом требований информационной безопасности Для достижения ОПК-4.3: навыками работы с компьютером, современными информационными технологиями
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Для достижения ОПК-5.1: основными технологические этапы производства материалов по тематике научно-исследовательской работы Для достижения ОПК-5.2: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Для достижения ОПК-5.2: знаниями технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности
		ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них. ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Для достижения ОПК-6.1: основные требования, нормы, ГОСТы при разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Для достижения ОПК-6.2: участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил Для достижения ОПК-6.2: навыками составления отчетов по результатам профессиональной деятельности
		ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения	Для достижения ОПК-7.1: основы технологических систем производства материалов

		наноинженерии	производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноструктурированных систем Для достижения ОПК-7.1: навыками проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-1.1: основные методы организации физических исследований; методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач; методы анализа данных, аналитического и численного расчета данных, необходимых для проведения конкретного исследования; Для достижения ПК-1.2: использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в ходе физических исследований и требующих углубленных профессиональных знаний; самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований; Для достижения ПК-1.3: навыком проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований
		ПК-2. Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях	Для достижения ПК-2.1: знать основные методы и методики исследования структуры наноматериалов; Для достижения ПК-2.2: уметь применять стандартные методы и методики обработки экспериментальных данных; Для достижения ПК-2.3: владеть основными методами и методиками обработки экспериментальных данных

			проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	
Б2.О.02.02	Производственная практика (преддипломная практика)	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения УК-3.1: типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: Осуществлять взаимодействие с другими членами команды при решении профессиональных задач Для достижения УК-3.3: навыками участия в командной работе при решении профессиональных задач
		УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-10.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-10.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.	Для достижения УК-10.1: содержания понятия «коррупционное поведение», основные формы его проявления и последствиях Для достижения УК-10.2: проявлять нетерпимое отношение к коррупционному поведению в процессе разработки наноматериалов Для достижения УК-10.3: нетерпимым отношением к коррупционному поведению в любых производственных сферах
		ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: основы физики и химии твердого тела, основной математический аппарат работы с числами, функциями, формулами Для достижения ОПК-1.2: применять методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях Для достижения ОПК-1.3: методами теоретического и экспериментального исследования свойств материалов, и протекающих в них физико-химических процессах

		ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	Для достижения ОПК-2.1: основные технологические этапы производства материалов согласно тематике профессиональной деятельности Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: профессионально-профилированными знаниями в области наноструктурированных материалов
		ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1. Знает основные положения менеджмента качества; требования, предъявляемые к качеству выполняемых научно-исследовательских работы; ОПК-3.2. Умеет применять основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях ОПК-3.3. Владеет навыками применения основных требований стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях в профессиональной деятельности	Для достижения ОПК-3.1: базовые понятия и определения в области наноструктурированных материалов для решения исследовательских профессиональных задач Для достижения ОПК-3.2: проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные для решения исследовательских профессиональных задач Для достижения ОПК-3.3: основными методами экспериментального и теоретического исследования свойств материалов
		ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области. ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Для достижения ОПК-4.1: современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.2: работать с компьютером как средством управления информацией с учетом требований информационной безопасности Для достижения ОПК-4.3: навыками работы с компьютером, современными информационными технологиями
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении	Для достижения ОПК-5.1: основными технологическими этапами производства материалов по тематике научно-исследовательской работы

		технические средства и технологии	наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Для достижения ОПК-5.2: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Для достижения ОПК-5.2: знаниями технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности
		ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них. ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Для достижения ОПК-6.1: основные требования, нормы, ГОСТы при разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Для достижения ОПК-6.2: участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил Для достижения ОПК-6.2: навыками оставления отчетов по результатам профессиональной деятельности
		ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий	Для достижения ОПК-7.1: основы технологических систем производства материалов Для достижения ОПК-7.1: проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий систем Для достижения ОПК-7.1: навыками проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных	Для достижения ПК-1.1: основные методы организации физических исследований; методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач; методы анализа данных, аналитического и численного расчета данных, необходимых для проведения конкретного исследования; Для достижения ПК-1.2: использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; самостоятельно формулировать и решать задачи,

			материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	возникающие в ходе физических исследований и требующих углубленных профессиональных знаний; самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований; Для достижения ПК-1.3: навыком проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований
		ПК-2. Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать основные методы и методики исследования структуры наноматериалов; Для достижения ПК-2-2: уметь применять стандартные методы и методики обработки экспериментальных данных; Для достижения ПК-2-3: владеть основными методами и методиками обработки экспериментальных данных
Б3 Государственная итоговая аттестация				
Б3.02	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения индикаторов УК-1.1, УК-1.2: Знать поиск информации, критерии системного анализа поставленных задач. Для достижения индикатора УК-1.1: Уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач. Для достижения индикатора УК-1.2: Уметь использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач. Для достижения индикатора УК-1.1: Владеть навыками поиска информации,

			определения критерии системного анализа поставленных задач. Для достижения индикатора УК-1.2: Владеть навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач.
	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. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Для достижения индикатора УК-2.1: Знать теоретические основы принятия решений в сфере управления проектами. Для достижения индикатора УК-2.2: Уметь выявлять и анализировать различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументировать их выбор. Для достижения индикатора УК-2.3: Владеть навыками проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия. УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.	Для достижения индикатора УК-3.1: Знать понятие команды, признаки команды, основные командные роли, принципы построения команды и роль руководителя на каждом из этапов командообразования. Для достижения индикатора УК-3.2: Уметь использовать знания в сфере командообразования для определения этапа развития команды, своей роли в команде. Для достижения индикатора УК-3.3: Владеть навыками анализа своего поведения и поведения членов группы с целью оптимизации групповой деятельности.
	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской	Для достижения индикатора УК-4.1: Знать языковые средства, необходимые для решения коммуникативных задач в ситуации делового общения. Для достижения индикатора УК-4.2: Знать правила построения устной и письменной речи в ситуации деловой коммуникации. Для достижения индикатора УК-4.3: Знать структуру делового устного и письменного сообщения на ИЯ. Для достижения индикатора УК-4.1: Уметь применять языковые средства в

			Федерации и иностранном(ых) языке(ах). деловой переписке/устном деловом общении. Для достижения индикатора УК-4.2: Уметь писать деловое письмо/делать устное сообщение делового характера на ИЯ. Для достижения индикатора УК-4.3: Уметь вести беседу, высказывать собственное мнение (устно, письменно) в ситуации делового общения. Для достижения индикатора УК-4.1: Владеть навыками использования языковых средств для осуществления устной/письменной деловой коммуникации на ИЯ. Для достижения индикатора УК-4.2: Владеть навыками делового публичного выступления/деловой переписки на ИЯ. Для достижения индикатора УК-4.3: Владеть навыками представления доклада в устной/письменной формах в деловой среде.
	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии. УК-5.2. Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3. Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения.	Для достижения индикатора УК-5.1: Знать теорию межкультурного взаимодействия. Для достижения индикатора УК-5.2: Уметь анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. Для достижения индикатора УК-5.3: Владеть способами анализа разнообразных культур и использования знаний о них в процессе межкультурного взаимодействия.
	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития. УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов.	Для достижения индикатора УК-6.1: Знать основы самоорганизации личного пространства и времени в условиях командного взаимодействия. Для достижения индикатора УК-6.3: Уметь эффективно расставлять приоритеты для раскрытия личностного потенциала в условиях командной работы. Для достижения индикатора УК-6.2: Владеть навыками самоорганизации работы в команде, способствующими саморазвитию и эффективному взаимодействию в групповых формах работы.

		УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Обладает знаниями здоровьесберегающих технологий для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.2. Демонстрирует умения поддержания должного уровня физической подготовленности и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.3. Имеет навыки поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Для достижения индикатора УК-7.1: Знать здоровьесберегающие технологии для поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Для достижения индикатора УК-7.2: Уметь поддерживать должный уровень физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Для достижения индикатора УК-7.3: Владеть навыками поддержания должного уровня физической и функциональной подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
		УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества. УК-8.2. Обеспечивает создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	Для достижения индикаторов УК-8.1: Знать опасности и оценивать факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, имеет представление об алгоритме оказания первой помощи, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Для достижения индикаторов УК-8.2: Уметь обеспечивать создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Для достижения индикаторов УК-8.3: Владеть способами и технологиями создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, алгоритмом оказания первой помощи, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
		УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2. Применяет методы личного	Для достижения индикатора УК-9.1: Знать основные микро- и макроэкономические показатели и принципы их расчета. Для достижения индикатора УК-9.2: Уметь с помощью экономического

			экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	инструментария анализировать социально-экономические процессы и оценивать эффективность управления. Для достижения индикатора УК-9.2: Владеть качественными и количественными методами оценки деятельности рыночных субъектов.
		УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях. УК-10.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-10.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.	Для достижения индикатора УК-10.1: Знать о содержании понятия «коррупционное поведение», основных формах его проявления и последствиях. Для достижения индикатора УК-10.2: Уметь разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. Для достижения индикатора УК-10.3: Владеть нетерпимым отношением к коррупционному поведению.
		ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Для достижения ОПК-1.1: основы физики и химии твердого тела, основной математический аппарат работы с числами, функциями, формулами Для достижения ОПК-1.2: применять методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях Для достижения ОПК-1.3: методами теоретического и экспериментального исследования свойств материалов, и протекающих в них физико-химических процессах
		ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ОПК-2.4. Использует исторический	Для достижения ОПК-2.1: основные технологические этапы производства материалов согласно тематике профессиональной деятельности Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: профессионально-профилированными

			подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.	знаниями в области наноструктурированных материалов
	ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.1. Знает основные положения менеджмента качества; требования, предъявляемые к качеству выполняемых научно-исследовательских работы; ОПК-3.2. Умеет применять основные методы поиска и реализации организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях ОПК-3.3. Владеет навыками применения основных требований стандарта качества в управлении деятельности в рамках проводимых исследований, знаниями управления качеством на производственных предприятиях в профессиональной деятельности	Для достижения ОПК-3.1: базовые понятия и определения в области наноструктурированных материалов для решения исследовательских профессиональных задач Для достижения ОПК-3.2: проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные для решения исследовательских профессиональных задач Для достижения ОПК-3.3: основными методами экспериментального и теоретического исследования свойств материалов	
	ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области. ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности ОПК-4.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.	Для достижения ОПК-4.1: современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.2: работать с компьютером как средством управления информацией с учетом требований информационной безопасности Для достижения ОПК-4.3: навыками работы с компьютером, современными информационными технологиями	
	ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.	Для достижения ОПК-5.1: основными технологические этапы производства материалов по тематике научно-исследовательской работы Для достижения ОПК-5.2: принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии Для достижения ОПК-5.2: знаниями технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности	
	ОПК-6: Способен участвовать в	ОПК-6.1. Использует техническую и	Для достижения ОПК-6.1: основные	

		разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них. ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	требования, нормы, ГОСТы при разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Для достижения ОПК-6.2: участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил Для достижения ОПК-6.2: навыками оставления отчетов по результатам профессиональной деятельности
		ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Для достижения ОПК-7.1: основы технологических систем производства материалов Для достижения ОПК-7.1: проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноструктурированных систем Для достижения ОПК-7.1: навыками проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-1.1: основные методы организации физических исследований; методы сбора информации для решения поставленных исследовательских задач; методы анализа данных, аналитического и численного расчета данных, необходимых для проведения конкретного исследования; Для достижения ПК-1.2: использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных; самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в ходе физических исследований и требующих углубленных профессиональных знаний; самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований; Для достижения ПК-1.3: навыком проведения библиографической работы с

				привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований
		ПК-2. Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: знать основные методы и методики исследования структуры наноматериалов; Для достижения ПК-2.2: уметь применять стандартные методы и методики обработки экспериментальных данных; Для достижения ПК-2.3: владеть основными методами и методиками обработки экспериментальных данных
ФТД. Факультативы				
ФТД.01	Дополнительные главы рентгеноструктурного анализа	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать терминологию в области рентгеновской дифракции; Для достижения УК-1.2: уметь проводить поиск, критический анализ и синтез информации при решении задач научно-исследовательской деятельности; Для достижения УК-1.2: владеть знаниями из области рентгеновской дифракции
		ПК-2. Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: устройство и принцип работы рентгеновских дифрактометров, принципы обработки рентгенограмм материалов; Для достижения ПК-2.2: проводить рентгеноструктурные исследования материалов, обрабатывать рентгенограммы с применением современных программных обработки; Для достижения ПК-2.3: навыками работы на рентгеновских дифрактометрах, обработки рентгеноструктурных данных

			ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	
ФТД.02	Практикум по рентгеновским методам исследования материалов	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения УК-1.1: знать терминологию в области рентгеновской дифракции; Для достижения УК-1.2: уметь проводить поиск, критический анализ и синтез информации при решении задач научно-исследовательской деятельности; Для достижения УК-1.2: владеть знаниями из области рентгеновской дифракции
		ПК-2. Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1: Знает основные взаимодополняющие методы и методики исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по новым подходам к исследованию структуры и свойств материалов; обеспечивать соблюдение технических условий на всех стадиях проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов ПК-2.3: Владеет навыками работы с основной приборной базой для исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	Для достижения ПК-2.1: устройство и принцип работы рентгеновских дифрактометров, принципы обработки рентгенограмм материалов; Для достижения ПК-2.2: проводить рентгеноструктурные исследования материалов, обрабатывать рентгенограммы с применением современных программных обработки; Для достижения ПК-2.3: навыками работы на рентгеновских дифрактометрах, обработки рентгеноструктурных данных

Декан физического факультета



М.А. Загребин