

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.0	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
Б1.0	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
Б1.0.01	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-1
Б1.0.02	Введение в наноинженерию	ОПК-1
Б1.0.03	Модуль МАТЕМАТИКА	ОПК-1
Б1.0.03.01	Математический анализ	ОПК-1
Б1.0.03.02	Аналитическая геометрия	ОПК-1
Б1.0.03.03	Векторный и тензорный анализ	ОПК-1
Б1.0.04	Модуль ФИЗИКА	ОПК-1; ОПК-3
Б1.0.04.01	Физика	ОПК-1; ОПК-3
Б1.0.05	Модуль ХИМИЯ	ОПК-1; ОПК-3
Б1.0.05.01	Неорганическая и органическая химия	ОПК-1; ОПК-3
Б1.0.05.02	Физическая химия	ОПК-1; ОПК-3
Б1.0.06	Электротехника	ОПК-1; ОПК-3
Б1.0.07	Прикладная механика	ОПК-1
Б1.0.08	Электроника	ОПК-1; ОПК-3
Б1.0.09	Кристаллография	ОПК-1
Б1.0.10	Материаловедение наноматериалов и наносистем	ОПК-1; ОПК-3
Б1.0.11	Физико-химические основы нанотехнологии	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-7
Б1.0.12	Методы диагностики в нанотехнологиях	ОПК-3
Б1.0.13	Технологические системы в нанотехнологии	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7
Б1.0.14	Рентгенография и рентгеноструктурный анализ	ОПК-1; ПК-1
Б1.0.15	Электронная и сканирующая зондовая микроскопии	ОПК-1; ПК-1
Б1.0.16	Испытание изделий	ОПК-3; ОПК-7
Б1.0.17	Основы надежности технических систем	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-3; УК-4; УК-6; УК-7; ПК-1
Б1.В.01	Введение в специальность	УК-1; ПК-1
Б1.В.02	Модуль ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ	УК-1
Б1.В.02.01	Линейная алгебра	УК-1
Б1.В.02.02	Методы математической физики	УК-1
Б1.В.02.03	Дифференциальные уравнения	УК-1
Б1.В.02.04	Теория функции комплексного переменного	УК-1
Б1.В.02.05	Теория вероятностей и математическая статистика	УК-1
Б1.В.03	Теоретическая физика	УК-1

Индекс	лок/ част	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.В.04	Б1.В	Физика конденсированного состояния вещества	УК-1; ПК-1
Б1.В.05	Б1.В	Физико-химия неорганических материалов	УК-1; ПК-1
Б1.В.06	Б1.В	Фазовые равновесия и структурообразование	УК-1; ПК-1
Б1.В.07	Б1.В	Физика прочности и механические свойства материалов	УК-1; ПК-1
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-1
Б1.В.ДВ.02.01	Б1.В	Лаборатории профиля 1	УК-3; ПК-1
Б1.В.ДВ.02.02	Б1.В	Лаборатории профиля 2	УК-3; ПК-1
Б1.В.ДВ.03	Б1.В	Элективные дисциплины (модули) 3	УК-1; ПК-1
Б1.В.ДВ.03.01	Б1.В	Методы физико-химических исследований	УК-1; ПК-1
Б1.В.ДВ.03.02	Б1.В	Процессы получения и обработки материалов	УК-1; ПК-1
Б1.В.ДВ.04	Б1.В	Элективные дисциплины (модули) 4	УК-1; ПК-1
Б1.В.ДВ.04.01	Б1.В	Физические свойства твердых тел	УК-1; ПК-1
Б1.В.ДВ.04.02	Б1.В	Взаимодействие излучения с веществом	УК-1; ПК-1
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
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-1
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
К.М.03.01	Б1.О	Иностранный язык	УК-4

Индекс	лок/ часть	Наименование	Формируемые компетенции
К.М.03.02	Б1.В	Русский язык и культура речи	УК-4
К.М.03.03	Б1.О	История (История России; Всеобщая история)	УК-5
К.М.03.04	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	Двигательная рекреация и туризм	УК-7
К.М.04.ДВ.01.02	Б1.В	Прикладная и оздоровительная физическая культу	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
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
Б2.О.01	Б2.О	Учебная практика	УК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1
Б2.О.01.01(У)	Б2.О	Ознакомительная практика	УК-3; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1
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
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
Б2.О.02.01(Н)	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
Б2.О.02.02(Пд)	Б2.О	Преддипломная практика	УК-3; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1
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
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
ФТД		Факультативы	УК-1
ФТД.01	ФТД	Новые материалы	УК-1
ФТД.02	ФТД	Основы конструирования приборов и установок	УК-1

## 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	<p>ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов</p> <p>ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них</p>
			<p>Для достижения ОПК-1.1: знать основные понятия теоретической механики, методы расчетно-проектировочных работ; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций;</p> <p>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</p> <p>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</p>
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	<p>ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов</p> <p>ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них</p>
			<p>Для достижения ОПК-1.1: знать основные законы естественнонаучных дисциплин, на которых базируется нанотехнология</p> <p>Для достижения ОПК-1.2: уметь использовать естественно-научные знания в профессиональной деятельности</p> <p>Для достижения ОПК-1.3: владеть основами применения методов математического анализа, моделирования и экспериментального исследования в области нанотехнологии</p>
Б1.О.03.01	Математический анализ	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные	<p>ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем,</p>
			<p>Для освоения ОПК-1.1: обладать базовыми знаниями в области математического анализа</p> <p>Для достижения ОПК-1.2.: уметь решать типовые задачи математического анализа</p>

		знания	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-1.3.: владеть навыками использования основных понятий, теорем, законов математического анализа для решения задач профессиональной деятельности.
Б1.О.03.02	Аналитическая геометрия	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	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 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 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 профессиональной деятельности,	ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа,	Для достижения ОПК-1.1: знать базовые теоретические знания по физике; смысл

		<p>применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</p>	<p>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</p>	<p>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 в профессиональной деятельности теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в рамках изучения физики  Для достижения ОПК-1.3: владеть базовыми теоретическими знаниями и навыками лабораторных исследований в области физики</p>
		<p>ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
Б1.О.05.01	Неорганическая и органическая химия	<p>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</p>	<p>ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов</p>	<p>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 основе закономерностей, вытекающих из периодического закона</p>
		<p>ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов,</p>	<p>Для достижения ОПК-3.1: Основы проведения измерений и наблюдений в ходе эксперимента</p>

		представлять экспериментальные данные	сопоставления их с известными аналогами	Для достижения ОПК-3.1: Представлять полученные данные в ходе эксперимента Для достижения ОПК-3.1: навыками обработки результатов измерений
Б1.О.05.02	Физическая химия	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные 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 со-существующих 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-3.3: владеть навыками получения экспериментальных результатов и их обработки

Б1.О.06	Электротехника	<p>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
		<p>ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>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.</p>	<p>Для достижения ОПК-3.1: знать основные понятия и разделы физики электрических явлений в полупроводниках, применения электронных приборов в экспериментальных исследованиях материалов  Для достижения ОПК-3.2: уметь применять основные цифровые приборы и, в частности, электронные для исследовательских работ  Для достижения ОПК-3.2: владеть навыками проведения измерения и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных</p>
Б1.О.07	Прикладная механика	<p>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания</p>	<p>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</p>	<p>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.  Для достижения ОПК-1.3: владеть базовыми навыками расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость</p>
Б1.О.08	Электроника	<p>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

			<p>деятельности ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них</p>	<p>работы; Для достижения ОПК-1.3: владеть методиками работы с физическими приборами</p>
		ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>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.</p>	<p>Для достижения ОПК-3.1: знать основные понятия и разделы физики электрических явлений в полупроводниках, применения электронных приборов в экспериментальных исследованиях материалов Для достижения ОПК-3.2: уметь применять основные цифровые приборы и, в частности, электронные для исследовательских работ Для достижения ОПК-3.2: владеть навыками проведения измерения и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных</p>
Б1.О.09	Кристаллография	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	<p>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</p>	<p>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</p>
Б1.О.10	Материаловедение наноматериалов и наносистем	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	<p>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</p>	<p>Для достижения ОПК-1.1: знать основные понятия и разделы материаловедения; методы исследования структуры 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.</p>

		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 основные методы исследования структуры и свойств наноструктурированных материалов 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: уметь рассчитывать длительность выполнения технологических операций производства наноструктурированных материалов с использованием нормативных справочников Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: владеть 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 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 структуры и свойств материалов Для достижения ОПК-3.3: уметь решать задачи по разработке макетов наноизделий и их модулей; производить расчеты 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

				<p>проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: владеть представлениями о методах формирования наноструктур, получения и исследования наносистем</p>
Б1.О.12	Методы диагностики в нанотехнологиях	ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами</p> <p>ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>
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	<p>ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач</p> <p>ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников</p> <p>ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков.</p> <p>ОПК-2.4. Использует исторический</p>	<p>Для достижения ОПК-2.1, ОПК-2.2: знать основные понятия и разделы физики ультрадисперсных систем, методы экспериментального исследования материалов</p> <p>Для достижения ОПК-2.3, ОПК-2.4: уметь применять основные формулы и законы физики наноструктурированных материалов для исследовательских работ</p> <p>Для достижения ОПК-2.3, ОПК-2.4., ОПК-2.5: владеть навыками решения конкретных инженерных и физических</p>

			<p>подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем.</p> <p>ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.</p>	<p>задач с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>
		<p>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.</p> <p>ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности</p>	<p>Для достижения ОПК-5.1: знать устройство и принципы работы оборудования, необходимого для получения нанодispersных порошков, наноструктурированных твердых, жидких и гель-образных материалов, нанопокрывтий и гетероструктур</p> <p>Для достижения ОПК-5.2: уметь составлять схемы технологических процессов и оборудования, необходимого для синтеза наноструктурированных материалов</p> <p>Для достижения ОПК-5.2: владеть навыками использования традиционных и новых технологических процессов, оборудования и материалов по технологической подготовке производства</p>
		<p>ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p>	<p>ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p>	<p>Для достижения ОПК-7.1: знать основные способы и средства получения, хранения и обработки информации; основные принципы описания экспериментальных данных; принципы проектирования технических объектов</p> <p>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</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: владеть навыками проектирования технических объектов и составления обзоров и отчетов по конкретной научным исследованиям в области нанотехнологий</p>
Б1.О.14	Рентгенография и рентгеноструктурный анализ	<p>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов</p>	<p>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,</p>

			<p>ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3. использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них</p>	<p>формируемом методом рентгеновской топографии</p> <p>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;</p> <p>Для достижения ОПК-1.3: владеть современными методами рентгеноструктурных исследований, а также методами обработки полученных экспериментальных результатов</p>
		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: 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</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь решать основные практические задачи по исследованию структуры материалов методами рентгеноструктурного анализа</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть современными методами рентгеноструктурных исследований, а также методами обработки полученных экспериментальных результатов</p>
Б1.О.15	Электронная и сканирующая зондовая микроскопия	<p>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</p>	<p>ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов</p> <p>ОПК-1.2. использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3. использует основные</p>	<p>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</p>

			экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	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-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 основные методы и технику электронно-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-1.2: уметь решать основные практические задачи по исследованию структуры материалов методами микроскопии для достижения ПК-1.3: 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,	Для достижения ОПК-7.1: знать основные требования к оформлению документации при проектировании и сопровождении производства технических объектов,

			систем и процессов в области наноинженерии	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 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 этапы производства и эксплуатации 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	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения	Для достижения ОПК-7.1: знать основные принципы функционирования элементов технических систем и методы анализа их

		наноинженерии	производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	надёжности Для достижения ОПК-7.1: уметь применять основные законы физики и теории вероятностей для оценки надёжности технических систем Для достижения ОПК-7.1: владеть навыками решения конкретных технических задач в области наноинженерии
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 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 базовые знания из области наноструктурированных материалов Для достижения ПК-1.2: уметь организовывать проведение комплексных 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: владеть использованием 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-1.2. владеть навыками применения системного подхода для решения поставленных задач
Б1.В.03.05	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
		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 основные принципы построения физических исследований, классификацию современных методов обработки результатов Для достижения ПК-1.2: уметь формировать задачи исследования, применять на практике современные методы обработки результатов Для достижения ПК-1.3: владеть методами и инструментами анализа и моделирования, основными понятиями, законами и моделями физики
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-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	Для достижения ПК-1.1: знать закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов; характер влияния дефектности на реакционную способность

			<p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>и физико-химические свойства твердых тел</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь оценивать устойчивость современных материалов (стабильного либо метастабильного состояния), используя законы физической химии; проводить физико-химический анализ процессов и материалов</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть навыками проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрения результаты исследований в новые технологии</p>
Б1.В.06	Фазовые равновесия и структурообразование	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p>	<p>Для достижения УК-1.1: знать основные понятия, терминологию и закономерности структурообразования и фазовых превращений материалов</p> <p>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</p> <p>Для достижения УК-1.2: владеть методами поиска и анализа информации при решении научно-исследовательских задач</p>
		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: знать основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности жизненного цикла материалов и изделий из них; закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь проводить комплексные исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть навыками проведения комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрения результатов</p>

				исследований в новые технологии
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-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 основные принципы построения физических исследований, классификацию современных методов обработки результатов Для достижения ПК-1.2: уметь формировать задачи исследования, применять на практике современные методы обработки результатов; Для достижения ПК-1.3: владеть методами и инструментами анализа и моделирования, основными понятиями, законами и моделями физики
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

		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: знать профессиональные стандарты, нормы и правила</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь применить на практике методы оценки погрешностей, состояния средств измерения и контроля; делать обоснованные заключения на основе полученных результатов;</p> <p>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.</p>
Б1.В.ДВ.01.02	Волновые процессы в материалах	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p>	<p>Для достижения УК-1.1: знать теорию электромагнетизма в частности электродинамику и анализ волновых процессов</p> <p>Для достижения УК-1.2: уметь анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач</p> <p>Для достижения УК-1.2: владеть навыками в решении задач электродинамики и анализе волновых процессов</p>
		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: знать основы теории электромагнитных полей; взаимодействие электромагнитных полей с веществом</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь проводить вычисления по взаимодействию электромагнитных полей с веществом</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть навыками в решении задач электродинамики и анализе волновых процессов</p>

			ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов	
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 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-1: Способен анализировать опыт ведущих организаций, организовывать проведение НИР по проектированию и разработке 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 основные знания из области физики и химии твердого тела, математический аппарат работы с данными Для достижения ПК-1.2: уметь применять знания из области физики, химии и математики, а также вспомогательных естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач Для достижения ПК-1.3: 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-1: Способен анализировать опыт ведущих организаций, организовывать	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня	Для достижения ПК-1.1: знать основные знания из области моделирования

		<p>проведение НИР по проектированию и разработке наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>процессов и явлений, математический аппарат работы с данными</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь применять знания из области физики, химии и математики, а также вспомогательных естественно-научных дисциплин для решения профессиональных задач</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть навыками получения информации и обработки данных при решении научно-исследовательских задач</p>
Б1.В.ДВ.03 Элективные дисциплины (модули) 3				
Б1.В.ДВ.03.01	Методы физико-химических исследований	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p>	<p>Для достижения УК-1.1: знать основные критерии системного анализа поставленных научно-исследовательских задач</p> <p>Для достижения УК-1.2: уметь проводить поиск информации, анализировать и синтезировать полученную информацию</p> <p>Для достижения УК-1.2: владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач</p>
		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: знать теоретические основы экспериментальных методов физики и химии конденсированного состояния; современные приборы и методы измерений физических и химических свойств материалов.</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь проводить комплексные исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть основами построения современной измерительной техники, устройства датчиков, способов представления и обработки экспериментальных данных.</p>

			производства наноструктурированных композиционных материалов	
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-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 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-1.2: 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-1.3: владеть методами 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-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом	Для достижения ПК-1.1: знать методы измерения магнитных, электрических, теплофизических свойств, дифференциальный термический анализ,

		материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	<p>опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>дилатометрию для изучения фазовых превращений</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь проводить комплексные исследования структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть терминологией из области физики твердого наноструктурированного материала, методами исследования свойств и структуры тел</p>
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	<p>УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p>	<p>Для достижения УК-1.1: знать законы, методы и подходы теории столкновений и теории переноса</p> <p>Для достижения УК-1.2: уметь использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач</p> <p>Для достижения УК-1.3: владеть навыком поиска информации для решения поставленных задач</p>
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	<p>ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: знать законы, методы и подходы теоретической физики для описания микроскопических процессов взаимодействия заряженных, нейтральных частиц и квантов электромагнитного излучения с веществом (теория столкновений), а также методы теоретического описания эволюции поля излучения в веществе (теория переноса)</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь применять законы, методы и подходы теории столкновений и теории переноса</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть навыком решения конкретных физических задач</p>

К.М. Комплексные модули				
К.М.01 Системное и критическое мышление и информационные технологии				
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.	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-4.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии 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 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 понятие информации, методы автоматической 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

				<p>системами, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать современные методы разработки программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>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</p>
К.М.01.03	Философия	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p>	<p>Для достижения УК-1.1: основные положения теории систем, функциональных систем и генетических, саморазвивающихся систем.</p> <p>Для достижения УК-1.2: осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p> <p>Для достижения УК-1.2: способами поиска и критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, разработки стратегии действий.</p>
		<p>УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1 Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии</p> <p>УК-5.2 Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.3: Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения</p>	<p>Для достижения УК-5.1: Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии</p> <p>Для достижения УК-5.2: Демонстрировать умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>Для достижения УК-5.3: навыками ориентирования в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения</p>
К.М.01.04	Спецсеминар по направлению	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p>	<p>Для достижения УК-1.1: знать основные научные направления кафедры физики конденсированного состояния физического факультета</p> <p>Для достижения УК-1.2: уметь осуществлять поиск информации по тематике научно-исследовательской работы</p> <p>Для достижения УК-1.2: владеть</p>

				основными представлениям развития научной школы кафедры ФКС; методами физико-химического исследования структуры и свойств материалов
		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 наносистем и процессов нанотехнологий	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 основные принципы самообразования, профессионального и личностного

		<p>принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
		<p>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>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</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: знать 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: уметь 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: владеть навыками проведения молекулярно-механических и квантово-механических расчетов структуры и свойств молекулярных наноструктур и наноструктурированных материалов</p>
К.М.02 Управление проектами				
К.М.02.01	Основы управления проектами	<p>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения,</p>	<p>УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами.</p>	<p>Для достижения УК-2.1: знать теоретические основы принятия решений в сфере управления проектами</p>

		<p>исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
		<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>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.</p>	<p>Для достижения УК-3.1: знать типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: уметь осуществлять взаимодействие с другими членами команды Для достижения УК-3.3: владеть опытом участия в командной работе</p>
		<p>УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
		<p>УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p>	<p>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</p>
		<p>ОПК-2: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на</p>	<p>ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач</p>	<p>Для достижения ОПК-2.1: знать основы организационно-управленческой деятельности; основную терминологию инноватики как науки; особенности</p>

		<p>всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов</p>	<p>ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников</p> <p>ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков</p> <p>ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем.</p> <p>ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач</p>	<p>функционирования рыночной экономики</p> <p>Для достижения ОПК-2.2, ОПК-2.3: уметь разрабатывать варианты управленческих решений с учетом рисков и возможных социально-экономических последствий</p> <p>Для достижения ОПК-2.4, ОПК-2.5: владеть навыками принятия ответственных экономических решений, истолкования и описания экономических процессов</p>
К.М.02.02	Психология лидерства и командообразование	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом.</p> <p>УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.</p>	<p>Для достижения УК-3.1: знать понятие команды, лидерства, признаки команды, основные командные роли</p> <p>Для достижения УК-3.2: уметь конструктивно осуществлять взаимодействие со всеми членами команды, а также эффективно реализовывать свою роль в команде</p> <p>Для достижения УК-3.3: владеть навыками конструктивного взаимодействия в командной работе, в том числе в роли лидера</p>
		<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личного развития.</p> <p>УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов.</p> <p>УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов</p>	<p>Для достижения УК-6.1: знать основы самоорганизации личного пространства и времени в условиях командного взаимодействия</p> <p>Для достижения УК-6.2: уметь эффективно расставлять приоритеты для раскрытия личного потенциала в условиях командной работы</p> <p>Для достижения УК-6.3: владеть навыками самоорганизации работы в команде, способствующими саморазвитию и эффективному взаимодействию в групповых формах работы</p>
К.М.02.03	Основы экономической теории	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личного развития.</p> <p>УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-6.3. Демонстрирует умение рационального</p>	<p>Для достижения УК-6.1: знать способы самооценки собственных сил в условиях ограниченности экономических ресурсов</p> <p>Для достижения УК-6.2: уметь определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их с учётом краткосрочных и долгосрочных перспектив</p>

			распределения временных и/или иных ресурсов. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	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 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 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 саморазвития

		<p>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>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.</p>	<p>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: владеть принципами и методами построения автоматических систем управления технологическими процессами и их технологической реализации с использованием современных технических средств в профессиональной деятельности</p>
		<p>ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p>	<p>ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p>	<p>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</p>
<p>К.М.02.05</p>	<p>Правоведение</p>	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>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</p>	<p>Для достижения УК-2.1: знать круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм. Для достижения УК-2.2: уметь находить оптимальные способы решения поставленных задач Для достижения УК-2.3: владеть навыками определения оптимальной цели и способы ее решения</p>

			способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и 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; уметь: различать формы проявления и определять последствия экстремизма, терроризма и определять последствия их проявления; Для достижения УК-10.2. знать: содержание понятия «коррупционное поведение» и основных форм его проявления и последствия; уметь: различать формы проявления и определять последствия коррупционного поведения; Для достижения УК-10.3. знать: этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.; уметь: демонстрировать нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению.
		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 личного 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 основные принципы самообразования, профессионального и личного 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 саморазвития
		ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности,	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное	Для достижения ОПК-5.1: знать методы и средства экспериментального исследования материалов

		выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	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-5.2: 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 принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личного 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	Для достижения УК-6.1: знать рациональное распределение 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

			ресурсов. УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов	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 языковые средства, необходимые для решения коммуникативных задач в ситуации делового общения; уметь применять языковые средства в деловой переписке/устном деловом общении; владеть навыками использования языковых средств для осуществления устной/письменной деловой коммуникации на ИЯ; Для достижения УК-4.2.: знать правила построения устной и письменной речи в ситуации деловой коммуникации; уметь писать деловое письмо/делать устное сообщение делового характера на ИЯ; владеть навыками делового публичного выступления/деловой переписки на ИЯ; Для достижения УК-4.3.: знать структуру делового устного и письменного сообщения на ИЯ; уметь вести беседу, высказывать собственное мнение (устно, письменно) в ситуации делового общения; владеть навыками представления доклада в устной/письменной формах в деловой среде.

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	Историй (история России; Всеобщая история)	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 УК-5.1: Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии Для достижения УК-5.2: Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах Для достижения УК-5.3: Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения
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)	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 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: 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

				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 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	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 основные грамматические явления и структуры, используемые в устном и письменном общении в области профессиональной деятельности Для достижения ПК-1.2: уметь понимать информацию при чтении учебной, справочной, научной/ культурологической литературы в соответствии с конкретной целью (ознакомительное, поисковое чтение); Для достижения ПК-1.3: владеть 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).

				<p>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 Интернет);</p>
		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<b>К.М.04 Безопасность жизнедеятельности и здоровьесбережение</b>				
<b>К.М.04.01</b>	<b>Физическая культура и спорт</b>	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

			обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	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 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 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 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: владеть 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: знать принципы выбора методов решения задач; Для достижения ОПК-5.2: уметь применять принципы выбора методов решения задач Для достижения ОПК-5.2: владеть навыками выбора метода решения задачи профессиональной деятельности
К.М.04.ДВ.01 Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту				
К.М.04.ДВ.01.01	Двигательная рекреация и туризм	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	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

			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.	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.ДВ.01.02	Прикладная и 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 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
ФТД. Факультативные дисциплины				
ФТД.01	Новые материалы	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 представлением об основных этапах и методах производства и исследования современных новых материалов
ФТД.02	Основы конструирования процессов и установок	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 разделы материаловедения 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 навыками работы с информацией по тематике

				исследования
Б2 Практика				
Б2.О Обязательная часть				
Б2.О.01 Учебная практика				
Б2.О.01.01	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: знать типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: уметь осуществлять взаимодействие с другими членами команды при решении профессиональных задач Для достижения УК-3.3: владеть навыками участия в командной работе
		ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные 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 математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов Для достижения ОПК-1.2: уметь пользоваться физическими законами и принципами для теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов Для достижения ОПК-1.3: владеть 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: знать основные экономико-математические модели, условия и технику их применения, математические методы обработки экспериментальных данных; инженерные методы расчетов при проведении научных исследований; основные принципы составления отчетов по научно-исследовательской работе Для достижения ОПК-3.2: уметь производить расчетно-аналитические действия в ходе исследовательской работы; оценивать полученные результаты в ходе исследований; Для достижения ОПК-3.3: владеть методами математического анализа экспериментальных результатов;

		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	методиками инженерных расчетов Для достижения ОПК-4.1: знать принципы организации информационных систем Для достижения ОПК-4.2: уметь использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.2: владеть ресурсами и программным обеспечением для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
		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 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: уметь 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: владеть навыком проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований.
Б2.О.01.02	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	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,	Для достижения УК-3.1: знать типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: уметь осуществлять взаимодействие с другими членами команды при решении

		<p>знаниями и опытом. УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.</p>	<p>профессиональных задач Для достижения УК-3.3: владеть навыками участия в командной работе</p>
	<p>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</p>	<p>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</p>	<p>Для достижения ОПК-1.1: знать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов Для достижения ОПК-1.2: уметь пользоваться физическими законами и принципами для теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов Для достижения ОПК-1.3: владеть основными экспериментальными методами определения физико-химических свойств материалов и изделий из них</p>
	<p>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p>	<p>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</p>	<p>Для достижения ОПК-3.1: знать методы математического анализа, 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: уметь производить расчетно-аналитические действия в ходе исследовательской работы; оценивать полученные результаты в ходе исследований; Для достижения ОПК-3.2: владеть методами математического анализа экспериментальных результатов; методиками инженерных расчетов</p>
	<p>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p>Для достижения ОПК-4.1: знать принципы организации информационных систем Для достижения ОПК-4.2: уметь использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.2: владеть ресурсами и программным обеспечением для использования в профессиональной</p>

			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-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.	Для достижения ОПК-5.1: знать 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: уметь анализировать химические и физические процессы, выбирать рациональные способы получения, обработки и переработки материалов; Для достижения ОПК-5.2: владеть 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: знать 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: уметь 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: владеть навыком проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований
Б2.О.02 Производственная практика			

Б2.О.02.01	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: знать типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия Для достижения УК-3.2: уметь осуществлять взаимодействие с другими членами команды при решении профессиональных задач Для достижения УК-3.3: владеть 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: знать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития профильных предприятий Для достижения УК-9.2: уметь способен предложить финансовые решения для оптимизации производства наноструктурированных материалов Для достижения УК-9.2: владеть 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 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: знать основы физики и химии твердого тела, основной математический аппарат работы с числами, функциями, формулами Для достижения ОПК-1.2: уметь применять методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях Для достижения ОПК-1.3: владеть методами теоретического и экспериментального исследования свойств материалов, и протекающих в них физико-химических процессах
		ОПК-2: Способен участвовать в	ОПК-2.1. Проводит технико-	Для достижения ОПК-2.1: знать основные

		<p>проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>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.</p>	<p>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-2.4, ОПК-2.5: владеть профессионально-профилированными знаниями в области наноструктурированных материалов</p>
		<p>ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p>	<p>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</p>	<p>Для достижения ОПК-3.1: знать базовые понятия и определения в области наноструктурированных материалов для решения исследовательских профессиональных задач  Для достижения ОПК-3.2: уметь проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные для решения исследовательских профессиональных задач  Для достижения ОПК-3.2: владеть основными методами экспериментального и теоретического исследования свойств материалов</p>
		<p>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p>Для достижения ОПК-4.1: знать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности  Для достижения ОПК-4.2: уметь работать с компьютером как средством управления информацией с учетом требований информационной безопасности  Для достижения ОПК-4.3: владеть навыками работы с компьютером, современными информационными технологиями</p>
		<p>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности,</p>	<p>ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное</p>	<p>Для достижения ОПК-5.1: знать основными технологические этапы производства материалов по тематике</p>

		<p>выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.</p>	<p>научно-исследовательской работы 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 знаниями технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности</p>
		<p>ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</p>	<p>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</p>	<p>Для достижения ОПК-6.1: знать основные требования, нормы, ГОСТы при разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Для достижения ОПК-6.2: уметь участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил Для достижения ОПК-6.2: владеть навыками оставления отчетов по результатам профессиональной деятельности</p>
		<p>ОПК-7: Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p>	<p>ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p>	<p>Для достижения ОПК-7.1: знать основы технологических систем производства материалов Для достижения ОПК-7.1: уметь проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноструктурированных систем Для достижения ОПК-7.1: владеть навыками проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p>
		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>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;</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: знать 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: уметь</p>

			<p>обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>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;</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть навыком проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований</p>
Б2.О.02.02	Преддипломная практика	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Демонстрирует понимание типологии и факторов формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2. Осуществляет взаимодействие с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом.</p> <p>УК-3.3. Имеет опыт участия в командной работе.</p>	<p>Для достижения УК-3.1: знать типологию и факторы формирования команд, лидерства и способов социального взаимодействия</p> <p>Для достижения УК-3.2: уметь осуществлять взаимодействие с другими членами команды при решении профессиональных задач</p> <p>Для достижения УК-3.3: владеть навыками участия в командной работе при решении профессиональных задач</p>
		<p>УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>УК-10.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях.</p> <p>УК-10.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества.</p> <p>УК-10.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.</p>	<p>Для достижения УК-10.1: содержания понятия «коррупционное поведение», основные формы его проявления и последствиях</p> <p>Для достижения УК-10.2: проявлять нетерпимое отношение к коррупционному поведению в процессе разработки наноматериалов</p> <p>Для достижения УК-10.3: нетерпимым отношением к коррупционному поведению в любых производственных сферах</p>
		<p>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные</p>	<p>ОПК-1.1. Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем,</p>	<p>Для достижения ОПК-1.1: знать основы физики и химии твердого тела, основной математический аппарат работы с числами, функциями, формулами</p> <p>Для достижения ОПК-1.2: уметь</p>

	знания	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	применять методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях Для достижения ОПК-1.3: владеть 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: 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-2.4, ОПК-2.5: владеть 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 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: знать базовые понятия и определения в области наноструктурированных материалов для решения исследовательских профессиональных задач Для достижения ОПК-3.2: уметь проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные для решения исследовательских профессиональных задач Для достижения ОПК-3.3: владеть 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	Для достижения ОПК-4.1: знать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности Для достижения ОПК-4.2: уметь работать с компьютером как средством управления

			информационной безопасности	информацией с учетом требований информационной безопасности Для достижения ОПК-4.3: владеть 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-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.	Для достижения ОПК-5.1: знать основными технологические этапы производства материалов по тематике научно-исследовательской работы 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 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: знать основные требования, нормы, ГОСТы при разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Для достижения ОПК-6.2: уметь участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил Для достижения ОПК-6.2: владеть навыками составления 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: знать основы технологических систем производства материалов Для достижения ОПК-7.1: уметь проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноструктурированных систем Для достижения ОПК-7.1: владеть навыками проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии

		<p>ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии</p>	<p>ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>Для достижения ПК-1.1: знать 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;</p> <p>Для достижения ПК-1.2: уметь 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;</p> <p>Для достижения ПК-1.3: владеть навыком проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований</p>
Б3 Государственная итоговая аттестация				
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p>	<p>Для достижения индикаторов УК-1.1, УК-1.2: Знать поиск информации, критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>Для достижения индикатора УК-1.1: Уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>Для достижения индикатора УК-1.2: Уметь использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.</p> <p>Для достижения индикатора УК-1.1: Владеть навыками поиска информации, определения критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>Для достижения индикатора УК-1.2: Владеть навыками использования</p>

			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 Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	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 деловой переписке/устном деловом общении. Для достижения индикатора УК-4.2: Уметь писать деловое письмо/делать

			<p>устное сообщение делового характера на ИЯ.</p> <p>Для достижения индикатора УК-4.3: Уметь вести беседу, высказывать собственное мнение (устно, письменно) в ситуации делового общения.</p> <p>Для достижения индикатора УК-4.1: Владеть навыками использования языковых средств для осуществления устной/письменной деловой коммуникации на ИЯ.</p> <p>Для достижения индикатора УК-4.2: Владеть навыками делового публичного выступления/деловой переписки на ИЯ.</p> <p>Для достижения индикатора УК-4.3: Владеть навыками представления доклада в устной/письменной формах в деловой среде.</p>
	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Обладает базовыми знаниями об основных закономерностях социально-исторического развития общества и его культурном многообразии.</p> <p>УК-5.2. Демонстрирует умение понимать и толерантно воспринимать культурное многообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>УК-5.3. Ориентируется в культурном разнообразии общества и соблюдает этические нормы поведения.</p>	<p>Для достижения индикатора УК-5.1: Знать теорию межкультурного взаимодействия.</p> <p>Для достижения индикатора УК-5.2: Уметь анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>Для достижения индикатора УК-5.3: Владеть способами анализа разнообразных культур и использования знаний о них в процессе межкультурного взаимодействия.</p>
	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Демонстрирует понимание основных принципов самообразования, профессионального и личностного развития.</p> <p>УК-6.2. Определяет свои личные ресурсы и возможности для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-6.3. Демонстрирует умение рационального распределения временных и/или иных ресурсов.</p>	<p>Для достижения индикатора УК-6.1: Знать основы самоорганизации личного пространства и времени в условиях командного взаимодействия.</p> <p>Для достижения индикатора УК-6.3: Уметь эффективно расставлять приоритеты для раскрытия личностного потенциала в условиях командной работы.</p> <p>Для достижения индикатора УК-6.2: Владеть навыками самоорганизации работы в команде, способствующими саморазвитию и эффективному взаимодействию в групповых формах работы.</p>
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной	УК-7.1. Обладает знаниями здоровьесберегающих технологий для поддержания должного уровня физической и функциональной	Для достижения индикатора УК-7.1: Знать здоровьесберегающие технологии для поддержания должного уровня физической и функциональной

		<p>деятельности</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
		<p>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</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
		<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>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</p>	<p>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 инструментария анализировать социально-экономические процессы и оценивать эффективность управления. Для достижения индикатора УК-9.2:</p>

			управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	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	УК-11.1. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», основных формах его проявления и последствиях. УК-11.2. Разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества. УК-11.3. Демонстрирует нетерпимое отношение 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 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		ОПК-3.1. Знает основные положения менеджмента качества; требования, предъявляемые к качеству выполняемых	Для достижения ОПК-3.1: базовые понятия и определения в области наноструктурированных материалов для

		<p>области проектного менеджмента</p>	<p>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</p>	<p>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-3.2: основными методами экспериментального и теоретического исследования свойств материалов</p>
		<p>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
		<p>ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них.</p>	<p>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</p>
		<p>ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

		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	<p>профессиональной деятельности</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: основы технологических систем производства материалов</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноструктурированных систем</p> <p>Для достижения ОПК-7.1: навыками проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии</p>
		ПК-1: Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	<p>ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций</p> <p>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</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>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</p>

И.о. декана физического факультета



М.А. Загребин